سلسلة

الأوائل

فى



ترم ثانى
2024
شرح

اعداد أ/ محمود هاشم

01061801314

محتويات مذكرة الصف الثانى الإعدادى

الوحدة الأولى
الحركة الدورية



الدرس الأول
الحركة الاهتزازية

سبق لك أن علمت :

أن الجسم يوصف بأنه فى حالة حركة إذا تغير موضعه بمرور الزمن.

وهناك نوعين من الحركة هما :

١- الحركة الانتقالية. " سبق دراستها العام الدراسى السابق "



٢- الحركة الدورية.



الحركة الدورية : هى الحركة التى تتكرر بانتظام على فترات زمنية متساوية.

من أمثلة للحركة الدورية
- ١- الحركة الاهتزازية " موضوع الدرس الأول ".
- ٢- الحركة الموجية " موضوع الدرس الثانى ".

مفهوم الحركة الاهتزازية

* للتعرف على مفهوم الحركة الاهتزازية ، نجرى النشاط التالى :

نشاط ١ مفهوم الحركة الاهتزازية

الأدوات المستخدمة : • قلم. • خيط طوله ٣٠ سم. • حلقة معدنية بها ثقب فى المنتصف (صامولة).

الخطوات : ١- كون بندولاً بسيطاً – كما بالشكل – بربط أحد طرفي الخيط في منتصف القلم وربط الطرف الأخر فى الحلقة المعدنية (الجسم المهتز).

٢- امسك القلم باليد اليسرى واجذب العملة جهة اليمين ثم اتركها.





الملاحظة :

١- تتكرر حركة الجسم المهتز (الحلقة المعدنية) على جانبي موضع السكون بانتظام على فترات زمنية متساوية.

٢- يتساوى مقدار إزاحة الجسم المهتز على جانبى موضع السكون فى كل دورة.

٣- تكون سرعة الجسم المهتز أكبر ما يمكن (نهاية عظمى) عند مروره بموضع السكون ، وتقل بالابتعاد عنه حتى تصل إلى الصفر عند أقصى إزاحة له على جانبى موضع السكون.

الاستنتاج : الحركة الدورية التي يحدثها الجسم المهتز على جانبي موضع سكونه ، والتي تتكرر بانتظام على فترات زمنية متساوية تعرف (بالحركة الاهتزازية).

الحركة الاهتزازية : هى الحركة الدورية التى يحدثها الجسم المهتز على جانبى موضع سكونه ، بحيث تتكرر بانتظام على فترات زمنية متساوية.

نشاط بحثى : العلاقة الرياضية بين طاقة حركة البندول وسرعته.

طاقة الحركة (ط ـ ح) = $\frac{١}{٢}$ الكتلة (ك) × مربع السرعة (ع^{٢})

ومنها يتضح أن :

طاقة حركة البندول تتناسب طردياً مع كل من : كتلته و مربع سرعته.

أي أن كلما ازدادت سرعة البندول ، تزداد طاقة حركته ، والعكس صحيح " بفرض ثبات كتلته ".

مثال١ من الشكل المقابل ، أجب عما يأتى :

١- أقصى إزاحة لكرة البندول . ٢- سرعة كرة البندول أكبر ما يمكن.

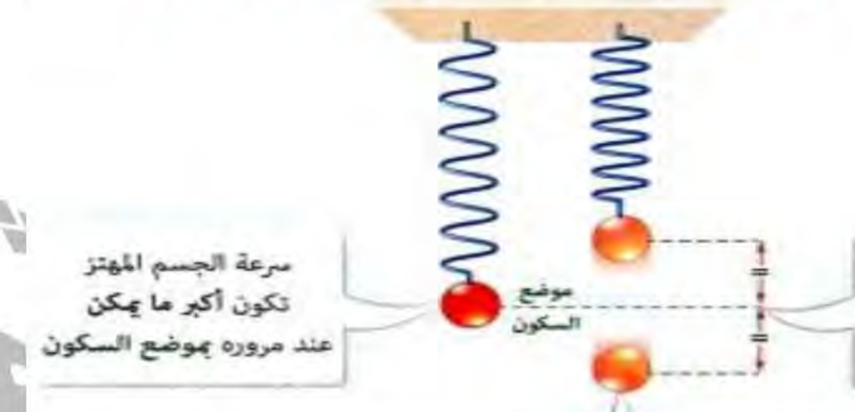
٣- ماذا يحدث لطاقة حركة البندول عند وصوله للموضع (ج).

الحل

١- عند الموضعين (ب ، ج) ٢- عند الموضع (أ)

٣- تصبح طاقة حركته أقل ما يمكن = صفر

الشكل التالى يوضح تطبيق مفهوم الحركة الاهتزازية على حركة الزنبرك :



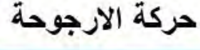
أمثلة لبعض الأجسام التى تتحرك حركة اهتزازية











حركة الارجوحة | حركة الشوكة الرنانة | حركة الوتر المشدود | حركة البندول البسيط

علل ... ؟ تعتبر لعبة النحلة حركة دورية وليست حركة اهتزازية.

حركة دورية لأنها تتكرر بانتظام على فترات زمنية متساوية ، وليست اهتزازية لأنها لا تتكرر على جانبى موضع سكونها.


حركة لعبة النحلة

التمثيل البيانى للحركة الاهتزازية

نشاط ٢ تمثيل الحركة الاهتزازية بيانياً

الأدوات المستخدمة :

- شريط من الورق ملفوف حول بكرتين.
- زنبرك. • ثقل. • قلم.

الخطوات :

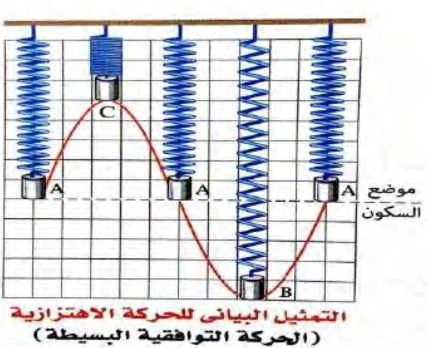
١- ثبت القلم في الثقل المعلق في أحد طرفي الزنبرك.
٢- علق الطرف الأخر للزنبرك ، بحيث يلامس سن القلم منتصف الشريط الورقى.
٣- اجذب الثقل لأسفل ، ثم اتركه ، مع لف الشريط الورقي بانتظام.

الملاحظة :

تكوّن شكل منحنى على الشريط الورقى.

الاستنتاج :

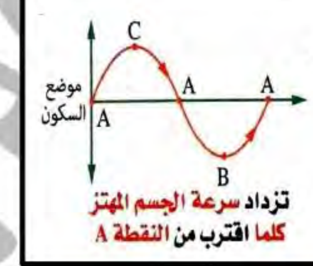
- تمثل الحركة الاهتزازية بيانياً بمنحنى جيبي كما بالشكل المقابل.
- تعتبر حركة الثقل المهتز حركة توافقية بسيطة.



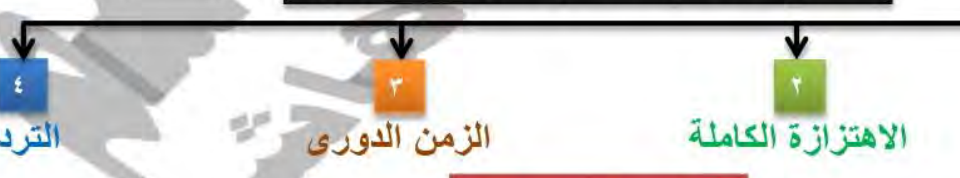
التمثيل البيانى للحركة الاهتزازية (الحركة التوافقية البسيطة)

ملحوظة

الحركة التوافقية البسيطة هى أبسط صور الحركة الاهتزازية وفيها تتناسب سرعة الجسم المهتز تناسباً عكسياً مع مقدار إزاحته بعيداً عن موضع سكونه (A) ، أى أن سرعة الجسم المهتز تزداد كلما اقترب من موضع السكون (النقطة A) والعكس صحيح.



مفاهيم خاصة بخصائص الحركة الاهتزازية



أولاً سعة الاهتزازة



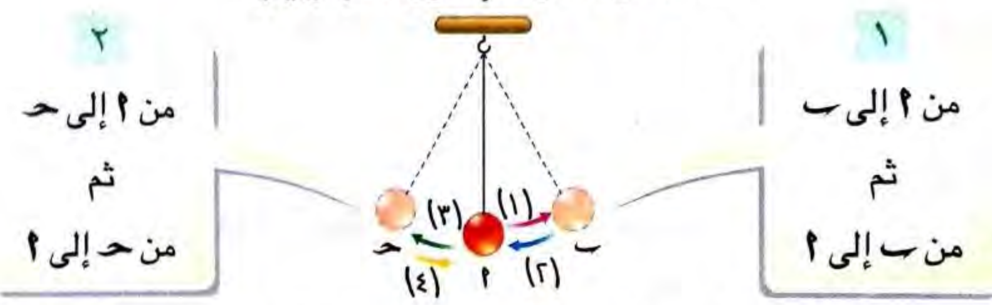
سعة الاهتزاز : هى أقصى إزاحة يحدثها الجسم المهتز بعيدا عن موضع سكونه.
وحدة قياس سعة الاهتزازة : متر (م)

ويُعبر عن سعة الاهتزازة على المنحنى الجيبى للحركة كما بالشكل المقابل.

ما معنى أن ؟	
• سعة اهتزازة بندول بسيط ٢٠ سم	• أقصى إزاحة يحدثها جسم مهتز ٥ سم
أى أن	
أقصى إزاحة يحدثها البندول البسيط بعيداً عن موضع سكونه تساوى ٢٠ سم (٠,٢ متر)	سعة اهتزازة الجسم المهتز تساوى ٥ سم (٠,٠٥ متر)

ثانياً الاهتزازة الكاملة

عند حركة كرة البندول ذهابًا وإيابًا



وعندما يبدأ فى تكرار حركته مرة أخرى من (أ)، يكون قد صنع **اهتزازة كاملة.**

الاهتزازة الكاملة :
هى الحركة التى يُحدثها الجسم المهتز عندما يمر بنقطة ما فى مسار حركته مرتين متتاليتين فى اتجاه واحد.

ويعبر الشكل المقابل :
عن العلاقة بين الإزاحة والزمن للحركة التوافقية البسيطة لبندول بسيط.

منحنى (الإزاحة - الزمن) للحركة الاهتزازية

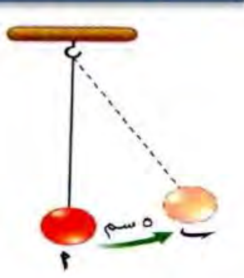
يتضح من الشكل السابق يتضح أن :

- الاهتزازة الكاملة يُعبر عنها بالصورة أ ←(١) ب ←(٢) أ ←(٣) جـ ←(٤) أ
- الاهتزازة الكاملة تتضمن ٤ إزاحات متتالية (سعة اهتزازة).

وبالتالى : سعة الاهتزازة = $\frac{1}{4}$ اهتزازة كاملة.

ومنها : المسافة المقطوعة خلال اهتزازة كاملة = ٤ × مقدار سعة الاهتزاز

مثال ٢ **من الشكل المقابل : احسب المسافة التى يقطعها البندول خلال ٥ اهتزازات كاملة.**



الحل

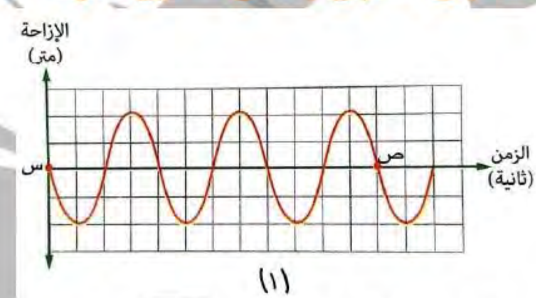
المسافة المقطوعة خلال اهتزازة كاملة = ٤ × مقدار سعة اهتزازة.
= ٤ × ٥ = ٢٠ سم
المسافة المقطوعة خلال ٥ اهتزازات كاملة = ٥ × ٢٠ = ١٠٠ سم = ١ متر

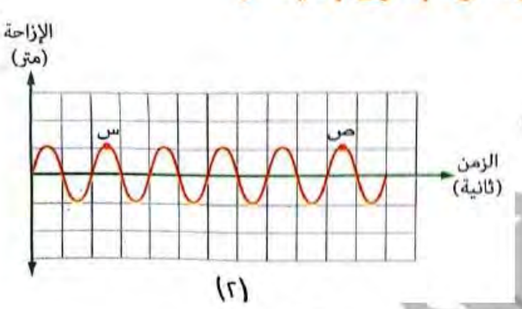
مثال ٣ **احسب سعة اهتزازة بندول بسيط يقطع مسافة قدرها ٤٠ سم لعمل اهتزازة كاملة.**

الحل

سعة الاهتزازة = $\frac{١}{٤}$ اهتزازة كاملة = $\frac{١}{٤}$ × ٤٠ = ١٠ سم = ٠,١ متر

مثال ٤ **المنحنيان التاليان يمثلان حالتين لحركة اهتزازة كرة بندول بسيط :**





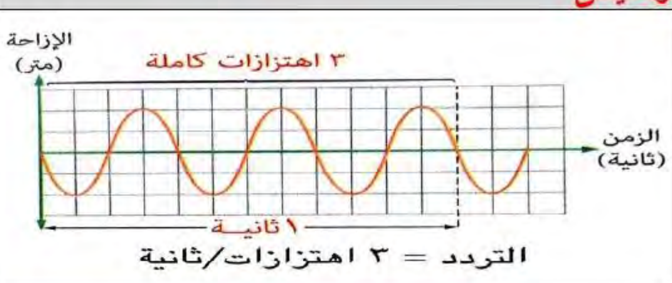
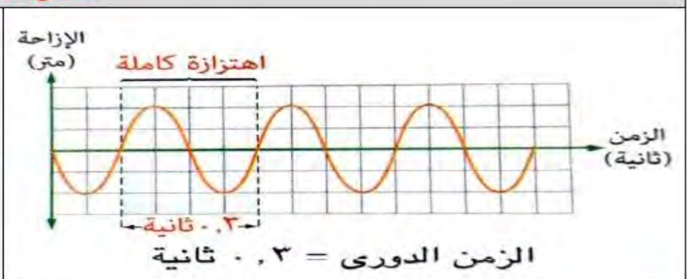
١- عدد الاهتزازات الكاملة بين النقطتين (س) ، (ص) فى كل منحنى.
٢- فى أى المنحنيين سعة اهتزازة البندول أكبر.

الحل

١- عدد الاهتزازات الكاملة :

- في المنحنى (١) = ٣ اهتزازات كاملة. • فى المنحنى (٢) = ٤ اهتزازات كاملة.

٢- المنحنى (١)

رابعاً التردد (ت)	ثالثاً الزمن الدورى (ز)
التردد (ت) هو عدد الاهتزازات الكاملة التى يُحدثها الجسم المهتز فى الثانية الواحدة.	**الزمن الدورى (ز)** هو الزمن اللازم لعمل اهتزازة كاملة.
وحدة القياس	
اهتزازة/ثانية أو هيرتز (HZ) " نسبة للعالم الألمانى هيرتز "	ثانية (ث)
الشكل التوضيحى	
	

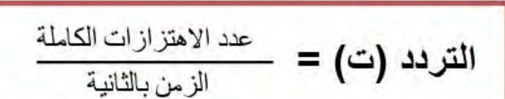
ما معنى أن ؟

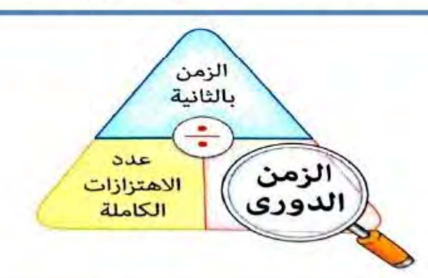
• تردد شوكة رنانة ٢٠ هيرتز.	• الزمن الدورى لجسم مهتز ٠,٤ ثانية.
أى أن	
عدد الاهتزازات الكاملة التي تحدثها الشوكة الرنانة فى الثانية الواحدة تساوى ٢٠ اهتزازة	الزمن اللازم لعمل اهتزازة كاملة يساوى ٠,٤ ثانية

القانون المستخدم فى حل المسائل

الزمن الدورى (ز) = الزمن بالثانية / عدد الاهتزازات الكاملة

التردد (ت) = عدد الاهتزازات الكاملة / الزمن بالثانية







ما معنى أن ؟

• عدد الاهتزازات الكاملة التي يحدثها جسم مهتز فى زمن قدره نصف دقيقة يساوى ٣٠ اهتزازة كاملة.	• الزمن الذي يستغرقه زنبرك فى عمل ٣٠ اهتزازة كاملة يساوى نصف دقيقة.
أى أن	
ت = $\frac{٣٠}{٣٠}$ = ١ هيرتز تردد الجسم المهتز يساوى ١ هيرتز	ز = $\frac{٣٠}{٣٠}$ = ١ ثانية الزمن الدورى للزنبرك يساوى ١ ثانية

متى يتساوى عددياً

التردد مع الزمن الدورى.

عندما يتساوى عدد الاهتزازات الكاملة التى يحدثها الجسم مع الزمن الحادثة فيه بالثوانى.

ملحوظة

العالم الهولندى هيجنز
صمم الساعة البندولية
باعتبار أن البندول يتذبذب بتردد ثابت مهما تغيرت سعة الاهتزازة



الساعة البندولية

من مضاعفات الهيرتز : ١- كيلو هيرتز. ٢- ميجا هيرتز. ٣- جيجا هيرتز.

المخطط المقابل يوضح تحويلات مضاعفات الهيرتز :

هيرتز

كيلو هيرتز = ١ × ١٠ ^{٣} هيرتز

ميجا هيرتز = ١ × ١٠ ^{٦} هيرتز

جيجا هيرتز = ١ × ١٠ ^{٩} هيرتز

هيرتز ← ×١٠$^{-٣}$ → كيلوهيرتز ← ×١٠^{٣} → هيرتز

كيلوهيرتز ← ×١٠$^{-٣}$ → ميجاهيرتز ← ×١٠^{٣} → كيلوهيرتز

ميجاهيرتز ← ×١٠$^{-٣}$ → جيجاهيرتز ← ×١٠^{٣} → ميجاهيرتز

هيرتز ← ×١٠$^{-٦}$ → ميجاهيرتز ← ×١٠^{٦} → هيرتز

هيرتز ← ×١٠$^{-٩}$ → جيجاهيرتز ← ×١٠^{٩} → هيرتز

العلاقة بين الزمن الدورى والتردد لجسم مهتز

الزمن الدورى (ز) = $\frac{\text{الزمن بالثانية}}{\text{عدد الاهتزازات الكاملة}}$

التردد (ت) = $\frac{\text{عدد الاهتزازات الكاملة}}{\text{الزمن بالثانية}}$

بضرب الزمن الدورى × التردد نجد أن :

الزمن الدورى (ز) × التردد (ت) = $\frac{\text{الزمن بالثانية}}{\text{عدد الاهتزازات الكاملة}} \times \frac{\text{عدد الاهتزازات الكاملة}}{\text{الزمن بالثانية}}$

الزمن الدورى (ز) × التردد (ت) = ١

ومنها نجد أن

الزمن الدورى (ز) = $\frac{1}{\text{التردد (ت)}}$ ⟷ التردد (ت) = $\frac{1}{\text{الزمن الدورى (ز)}}$

مما سبق يتضح لنا ما يلى

- **تردد الجسم المهتز يساوي المعكوس الضربي للزمن الدورى (مقلوب الزمن الدورى)**
- **التردد يتناسب عكسياً مع الزمن الدوري .**
  (أي كلما قل التردد يزداد الزمن الدوري والعكس صحيح)
  وتمثل تلك العلاقة بالشكل البياني المقابل .



- **تتساوى قيمة الزمن الدوري لجسم مهتز مع قيمة تردده ، عند تساوى عدد الاهتزازات الكاملة التي يحدثها مع الزمن الحادثة فيه.**

مثال ٥ احسب الزمن الدوري والتردد لجسم مهتز يصنع ١٥٠ اهتزازة كاملة خلال نصف دقيقة.

الحل

الزمن بالثانية = ٠,٥ × ٦٠ = ٣٠ ثانية

١- الزمن الدورى (ز) = $\frac{\text{الزمن بالثانية}}{\text{عدد الاهتزازات الكاملة}}$ = $\frac{٣٠}{١٥٠}$ = ٠,٢ ثانية

٢- التردد (ت) = $\frac{\text{عدد الاهتزازات الكاملة}}{\text{الزمن بالثانية}}$ = $\frac{١٥٠}{٣٠}$ = ٥ هيرتز

أو التردد (ت) = $\frac{1}{\text{الزمن الدورى (ز)}}$ = $\frac{1}{٠,٢}$ = ٥ هيرتز

مثال ٦ احسب الزمن الدوري لجسم مهتز تردده ٢ جيجا هيرتز.

الحل

التردد بالهيرتز = ٢×١٠^{٩} = ٢٠٠٠٠٠٠٠٠٠ هيرتز

الزمن الدورى (ز) = $\frac{1}{\text{التردد (ت)}}$ = $\frac{١}{٢ \times ١٠^{٩}}$ = ٥×١٠^{-١٠} ثانية

مستر/ محمود هاشم

إرشادات لحل المسائل

الزمن الدورى = زمن الاهتزازة الكاملة

وبالتالى : الزمن الدورى = ٤ × زمن سعة الاهتزازة

ومنها : زمن سعة الاهتزازة = $\frac{١}{٤}$ × الزمن الدورى

مثال٧ **من الشكل المقابل** ، احسب :

١- سعة الاهتزازة. ٢- الزمن الدورى. ٣- التردد.



الحل

١- سعة الاهتزازة = $\frac{٥}{١٠٠}$ = ٠,٠٥ متر

٢- الزمن الدورى = ٤ × زمن سعة الاهتزازة = ٤ × ٠,٥ = ٢ ثانية

٣- التردد (ت) = $\frac{١}{\text{الزمن الدورى (ز)}}$ = $\frac{١}{٢}$ = ٠,٥ هيرتز

مثال٨ **من الشكل المقابل :**

تتحرك كرة البندول من (س) إلى (ص) فى زمن قدره ٠,٠٢ ثانية ،

احسب : الزمن اللازم لعمل ٧ اهتزازات كاملة.



الحل

الزمن الدورى(ز) = ٢ × ٠,٠٢ = ٠,٠٤ ثانية

الزمن اللازم لعمل ٧ اهتزازات كاملة = ٧ × ز

// = ٧ × ٠,٠٤ = ٠,٢٨ ثانية

مثال٩ الشكل المقابل يوضح الحركة التوافقية البسيطة لبندول ساعة حائط ، أوجد :

١- سعة الاهتزازة.

٢- الزمن الدورى.

٣- التردد بالميجا هيرتز.

الإزاحة (متر)

٠,١٢

صفر

-٠,١٢

الزمن (ثانية)

١ ٢ ٣ ٤ ٥

الحل

١- سعة الاهتزازة (أقصى إزاحة يحدثها البندول) = ٠,١٢ متر

٢- الزمن الدورى = زمن اهتزازة كاملة = ٢ ثانية

٣- التردد (ت) = $\frac{١}{\text{الزمن الدورى (ز)}}$ = $\frac{١}{٢}$ = ٠,٥ هيرتز

التردد بالميجا هيرتز = ٠,٥ × $١٠^{-٦}$ = ٥ × $١٠^{-٧}$ ميجا هيرتز

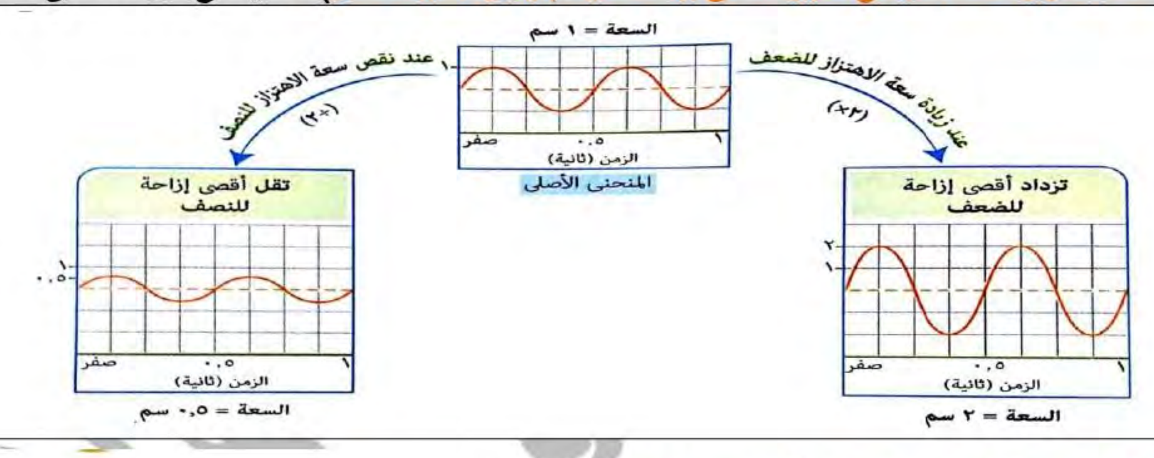
إرشادات لرسم المنحنى الجيبى

١- كيفية رسم منحنى جيبى لحركة توافقية بسيطة لجسم مهتز
عند تغير التردد مع ثبوت سعة الاهتزاز



٢- كيفية رسم منحنى جيبى لحركة توافقية بسيطة لجسم مهتز
عند تغير سعة الاهتزاز مع ثبوت التردد

(يظل عدد الاهتزازات كما هو مع تغيير أقصى إزاحة للجسم بالزيادة أو النقص) كما يتضح من المنحنى التالى :



مثال ١٠ الشكل المقابل يمثل حركة جسم مهتز ، أوجد :

(١) الزمن الدورى للجسم المهتز.

(٢) أعد رسم الشكل بحيث :

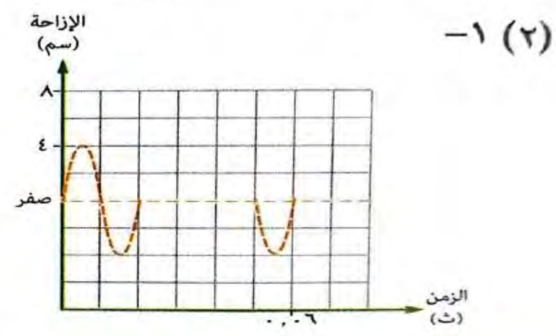
١- يزداد التردد للضعف مع ثبوت سعة الاهتزاز.

٢- تزداد سعة الاهتزاز للضعف مع ثبوت التردد.

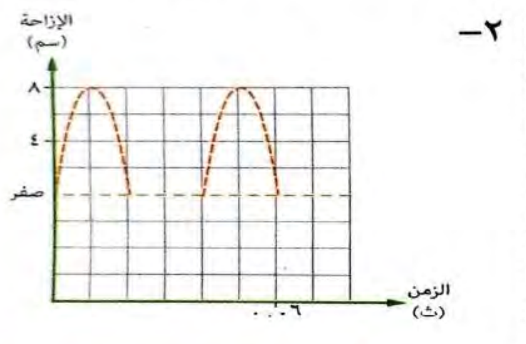
الحل

(١) الزمن الدورى (ز) = $\frac{\text{الزمن بالثانية}}{\text{عدد الاهتزازات الكاملة}}$ = $\frac{٠,٠٦}{١,٥}$ = ٠,٠٤ ثانية

(٢) ١-



٢-





س١ أكمل ما يأتى

١- الاهتزازة الكاملة تتضمن .... إزاحات متتالية تسمي كل منها ....
٢- تتناسب طاقة حركة البندول تناسباً .... مع كل من كتلتها و .... سرعتها .
٣- حاصل ضرب التردد × الزمن الدوري = ...
٤- كيلو هيرتز يعادل .... هيرتز بينما ٥ ميجا هيرتز تعادل .... هيرتز .
٥- وحدة قياس الزمن الدوري هي .... بينما وحدة قياس الازاحة هي ....

س٢ اكتب المصطلح العلمي

١- أقصى إزاحة يصنعها الجسم المهتز بعيداً عن موضع سكونه .
٢- الزمن اللازم لعمل اهتزازة كاملة .
٣- عدد الاهتزازات الكاملة التي يحدثها الجسم في الثانية الواحدة .
٤- الحركة الدورية التي يحدثها الجسم المهتز علي جانبي موضع سكونه بحيث تتكرر حركته على فترات زمنية متساوية .
٥- الحركة التي يحدثها الجسم المهتز عندما يمر بنقطة ما في مسار حركته مرتين متتاليتين في اتجاه واحد .

س٣ علل لما يأتى

١- تعتبر الحركة الاهتزازية حركة دورية.

٢- يقل تردد الجسم المهتز بزيادة زمنه الدوري والعكس.

٣- يمكن تعيين الزمن الدوري لجسم مهتز بمعلومية تردده والعكس.

٤- تعتبر حركة بندول ساعة الحائط حركة توافقية بسيطة.

٥- تعتبر حركة الأرض حول الشمس حركة دورية.

س٤ ما معنى قولنا

١- أقصى إزاحة يحدثها جسم مهتز ٥ سم

٢- تردد شوكة رنانة ١٠٠ هيرتز.

٣- الزمن الدوري لجسم مهتز ٢٠ ثانية.

٤- سعة اهتزازة جسم مهتز ٤ سم

٥- عدد الاهتزازات الكاملة التي يحدثها جسم مهتز في زمن قدره دقيقة ونصف يساوى ٥٤٠ اهتزازة كاملة.

س٥ ماذا يحدث عند

١- مرور الجسم المهتز أثناء حركته بموضع السكون.

٢- وصول كرة بندول أثناء حركتها لأقصى إزاحة بعيداً عن موضع السكون (بالنسبة لسرعتها) .

٣- اقتراب جسم مهتز من موضع سكونه.

س٦ استخرج الكلمة الشاذة ثم اربط بين باقي الكلمات

١- حركة الزنبرك – حركة لعبة النحلة – حركة الوتر المشدود – حركة البندول البسيط .

٢- حركة فرعي شوكة رنانة – حركة لعبة النحلة – حركة القطار – حركة الأرجوحة .

٣- هيرتز – نانومتر – ميجا هيرتز – جيجا هيرتز.

س٨ مسائل متنوعة

١- احسب الزمن الدوري والتردد لجسم مهتز يحدث ٥٤٠ اهتزازة كاملة في الدقيقة.

٢- شوكة رنانة ترددها ٢٠٠ هيرتز ، احسب عدد الاهتزازات الكاملة التي تحدثها في نصف دقيقة .

٣- جسم يصل إلي أقصى إزاحة له بعد ٠,٢ ثانية احسب الزمن الدوري والتردد.

٤- احسب الزمن الدوري لجسم مهتز تردده :-

أ- ٥ ميجا هيرتز . ب- ٤ جيجا هيرتز .

٥- احسب الزمن الذي يستغرقه بندول بسيط حتي يصل لأقصى إزاحة له بعيداً عن موضع سكونه علماً بأن تردد البندول ٥ هيرتز.

٦- بندول بسيط المسافة بين أقصى إزاحتيه لليمين واليسار تساوي ٢ متر ويستغرق فى قطع هذه المسافة ٠,٤ ثانية احسب :

أ- المسافة التي يقطعها خلال ٥ اهتزازات كاملة. ب- سعة الاهتزازة.

ج- التردد. د- الزمن الدورى.

الحركة الموجية

الدرس الثانى

مستر/ محمود هاشم

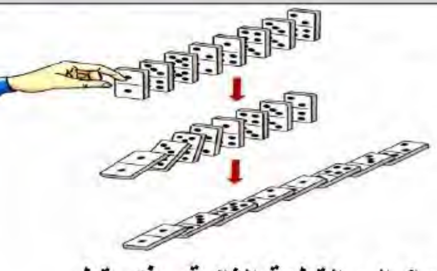
عند اصطدام قطرة ماء بسطح ماء ساكن يحدث اضطراب ينتقل أفقياً من نقطة إلى نقطة أخرى على سطح الماء ، ويظهر على هيئة دوائر متحدة المركز تُعرف بموجات الماء وانتشار هذه الدوائر على سطح الماء يُمثل حركة موجية.

الحركة الموجية هى مثال للحركة الدورية.



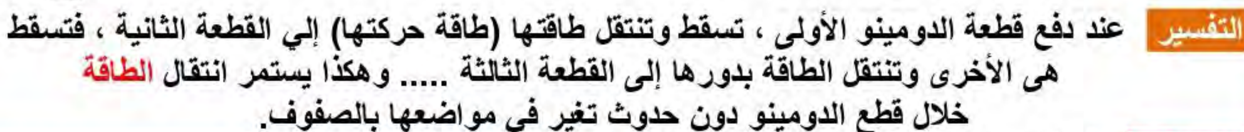
حركة موجات الماء

نشاط ١ للتعرف على مفهوم الموجة ودورها فى نقل الطاقة



الخطوات
١- ضع قطع الدومينو علي هيئة صف واحد بحيث تكون قريبة من بعضها ومتساوية.
٢- ادفع أول قطعة دومينو باتجاه باقى القطع.

الملاحظة
- حدوث اضطراب يتسبب فى سقوط باقي قطع الدومينو.
- عدم تغير مواضع قطع الدومينو بعد سقوطها.

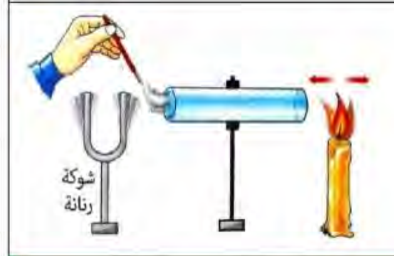


التفسير عند دفع قطعة الدومينو الأولى ، تسقط وتنتقل طاقتها (طاقة حركتها) إلي القطعة الثانية ، فتسقط هى الأخرى وتنتقل الطاقة بدورها إلى القطعة الثالثة ..... وهكذا يستمر انتقال الطاقة خلال قطع الدومينو دون حدوث تغير في مواضعها بالصفوف.

الاستنتاج ينشأ عن دفع قطعة الدومينو الأولى اضطراب ينتقل وينقل الطاقة فى اتجاه انتشاره ويُعرف هذا الاضطراب بالموجة.

> **الموجة :** هى الاضطراب الذى ينتقل ويقوم بنقل الطاقة فى اتجاه انتشاره.

نشاط ٢ للتعرف على مفهوم الحركة الموجية



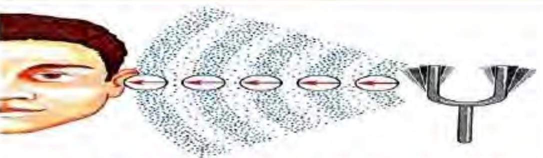
المواد والأدوات
- أنبوبة زجاجية مجوفة مفتوحة الطرفين طولها ٣٠سم
- شمعة. • عود بخور مشتعل. • شوكة رنانة.

الخطوات
١- ثبت الأنبوبة أفقياً ، وضع أمام إحدى فوهتيها شمعة مشتعلة وأمام الفوهة الأخرى عود بخور مشتعل.
٢- اطرق الشوكة الرنانة وقربها من عود البخور.

الملاحظة	التفسير
• اهتزاز لهب الشمعة يميناً ويساراً.	• عند اهتزاز فرعي الشوكة الرنانة تتولد طاقة تنقلها دقائق الوسط (جزيئات الهواء المختلطة بالدخان) عبر الأنبوبة إلي لهب الشمعة في صورة موجات صوتية.
• عدم ظهور دخان من عود البخور من الطرف الأخر للأنبوبة.	• تهتز جزيئات الوسط في مواضعها دون أن تنتقل وذلك أثناء قيامها بنقل الموجات الصوتية بما تحمله من طاقة.

الاستنتاج

ينشأ عن اهتزاز دقائق الوسط في لحظة ما وباتجاه معين أثناء انتقال الموجة ، حركة تعرف بالحركة الموجية ويعرف الاتجاه الذى تتقدم فيه هذه الموجة بخط انتشار الموجة.



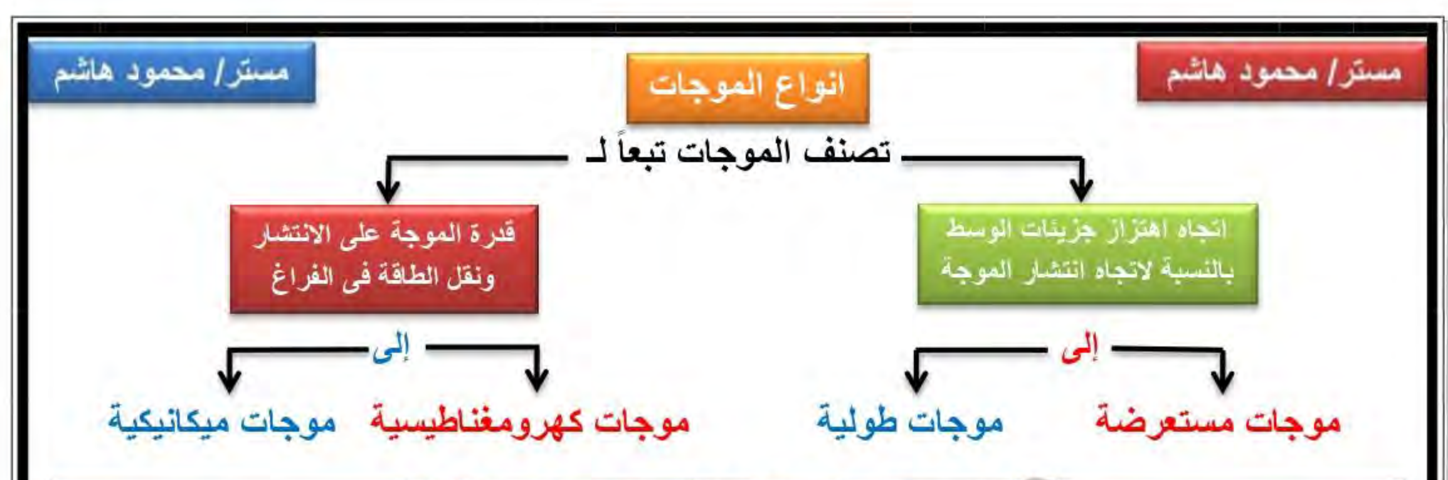
انتشار الموجات الصوتية الصادرة من شوكة رنانة

> **الحركة الموجية :** هى الحركة الدورية الناشئة عن اهتزاز دقائق الوسط فى لحظة ما ، وباتجاه معين.

> **خط انتشار الموجة :** هو الاتجاه الذى تتقدم فيه الموجة.

علل ؟ تآكل الشواطئ بفعل أمواج الماء.

لأن أمواج الماء تقوم بنقل الطاقة فى اتجاه انتشارها فتصطدم بالشواطئ بقوة ، مما يؤدى إلى تآكلها.



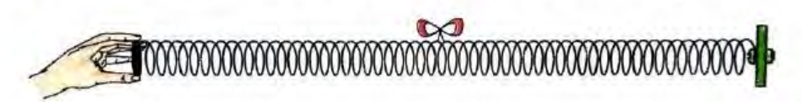
أولاً الموجات المستعرضة والموجات الطولية

نشاط للتعرف على مفهومى الموجة المستعرضة والموجة الطولية

المواد والادوات
- ملف زنبركي.
- شريط ملون.
- مسمار تثبيت.

الخطوات

١- أُعْقد الشريط الملون في منتصف الملف الزنبركي.
٢- ثبت طرفي الملف الزنبركي في حائل بواسطة مسمار التثبيت بحيث يكون أفقياً.



٣- حرك الطرف الأخر لأعلى ولأسفل أو يميناً ويساراً عمودياً علي محور الملف	٤- ادفع واجذب حلقات الطرف الأخر.
 الشكل (١)	اتجاه انتشار الموجة اتجاه اهتزاز جزيئات الوسط تخلخل تضاغط الشكل (٢)

الملاحظة

تهتز عقدة الشريط الملون في مكانها فى اتجاه عمودي على اتجاه حركة الملف التى تعلو وتهبط مكونة قمم و قيعان.	تهتز عقدة الشريط الملون في مكانها في نفس اتجاه حركة حلقات الملف التي تتقارب وتتباعد مكونة تضاغطات و تخلخلات.

التفسير

إذا اعتبرنا أن حركة حلقات الملف تمثل حركة موجية ، نجد أن :

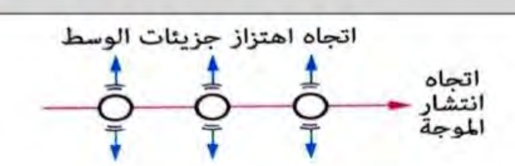
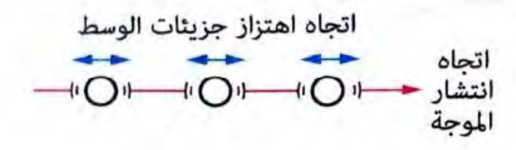
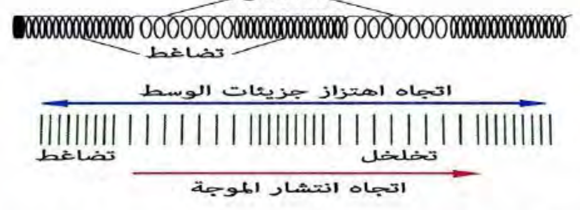
اتجاه حركة حلقات الملف ← يمثل ← اتجاه انتشار الموجة.

اتجاه اهتزاز عقدة الشريط الملون ← يمثل ← اتجاه اهتزاز جزيئات الوسط.

الاستنتاج

- أثناء انتشار الموجة لا تنتقل جزيئات الوسط من اماكنها ، ولكنها تهتز حول مواضع سكونها.
- الموجة التي تهتز فيها جزيئات الوسط في اتجاه عمودي على اتجاه انتشار الموجة تُعرف بالموجة المستعرضة كما بالشكل (١).
- الموجة التي تهتز فيها جزيئات الوسط في نفس اتجاه انتشار الموجة تُعرف بالموجة الطولية كما بالشكل (٢).

مقارنة بين الموجة المستعرضة والموجة الطولية

الموجة المستعرضة :	الموجة الطولية :
هى الاضطراب الذي تهتز فيه جزيئات الوسط عمودياً على اتجاه انتشار الموجة.	**هى الاضطراب الذي تهتز فيه جزيئات الوسط فى نفس اتجاه انتشار الموجة.**
الشكل التوضيحى	
	
التكوين	
قمة قاع قمة قمة اتجاه اهتزاز جزيئات الوسط اتجاه انتشار الموجة قاع قاع تتكون من : قمم وقيعان	 تتكون من : تضاغطات وتخلخلات
القمة : هى أعلى نقطة تصل إليها جزيئات الوسط بالنسبة لموضع الاتزان في الموجة المستعرضة.	**التضاغط :** هو المنطقة التي ترتفع فيها كثافة وضغط جزيئات الوسط في الموجة الطولية.
القاع : هو أقل نقطة تصل إليها جزيئات الوسط بالنسبة لموضع الاتزان في الموجة المستعرضة.	**التخلخل :** هو المنطقة التي تنخفض فيها كثافة وضغط جزيئات الوسط في الموجة الطولية.

ملاحظات هامة

- **تتشابه الحركة الاهتزازية مع الحركة الموجية فى امكانية تمثيل كل منهما بمنحنى جيبى.**
- **فى المنحنى الجيبى للحركة الموجية تتقابل :**
  - **قمة الموجة المستعرضة مع مركز تضاغط الموجة الطولية.**
  - **قاع الموجة المستعرضة مع مركز تخلخل الموجة الطولية.**

تضاغط
تخلخل
قمة
قاع

تطبيق حياتى على الحركة الموجية حمام العلاج الطبيعى الجاكوزى Jacuzzi

الوصف	
• **عبارة عن حوض يتحرك فيه الماء (البارد أو الدافئ) علي شكل موجات دائرية.** • **يوجد فى معظم النوادى الرياضية ومراكز الجيم ومستشفيات الأمراض النفسية والعصبية.**	

يستخدم فى

فك التشنجات العضلية		فك التشنجات العصبية	
باستخدام موجات المياه الدافئة	 تشنج عضلى	**باستخدام موجات المياه الباردة**	 تشنج عصبى

ثانياً الموجات الكهرومغناطيسية والموجات الميكانيكية

الموجات الكهرومغناطيسية :	الموجات الميكانيكية :
هى موجات لا يلزم لانتشارها وجود وسط مادى، حيث يمكنها الانتشار في الفراغ.	هى موجات يلزم لانتشارها وجود وسط مادى ، حيث لا يمكنها الانتشار في الفراغ.
أنواعها	
جميعها موجات مستعرضة ، مثل :	قد تكون :
• موجات الضوء المرئي. • موجات الأشعة تحت الحمراء. • موجات الراديو المستخدمة في اجهزة الرادار.	• موجات مستعرضة مثل موجات الماء.
 موجات الراديو	• موجات طولية مثل موجات الصوت. 
سرعة انتشارها	
• تنتشر بسرعة ٣×١٠^{٨} م/ث في الفراغ وتقل سرعتها عند الانتقال فى الاوساط المادية	• تنتشر بسرعة أقل بكثير من سرعة الموجات الكهرومغناطيسية في الاوساط المادية.

علل ..؟

١ـ موجات الراديو من الموجات الكهرومغناطيسية المستعرضة.	٢ـ موجات الصوت من الموجات الميكانيكية الطولية.
موجات كهرومغناطيسية لأنها تنتشر في الفراغ ، ومستعرضة لأن جزيئات الوسط فيها تهتز عمودياً على اتجاه انتشار الموجة مكونة قمم وقيعان.	موجات ميكانيكية لأنها تحتاج لوسط مادي تنتقل فيه ، وطولية لأن جزيئات الوسط فيها تهتز في نفس اتجاه انتشار الموجة مكونة تضاغطات و تخلخلات.

٣ـ نرى البرق قبل سماع صوت الرعد ، رغم حدوثهما في وقت واحد.

لأن ضوء البرق عبارة عن موجات كهرومغناطيسية ، بينما صوت الرعد عبارة عن موجات ميكانيكية ، وسرعة انتشار الموجات الكهرومغناطيسية أكبر بكثير من سرعة انتشار الموجات الميكانيكية.



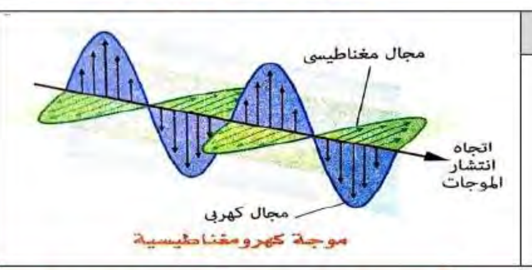
٤ـ نرى ضوء الشمس ، بينما لا نسمع صوت الانفجارات الشمسية.

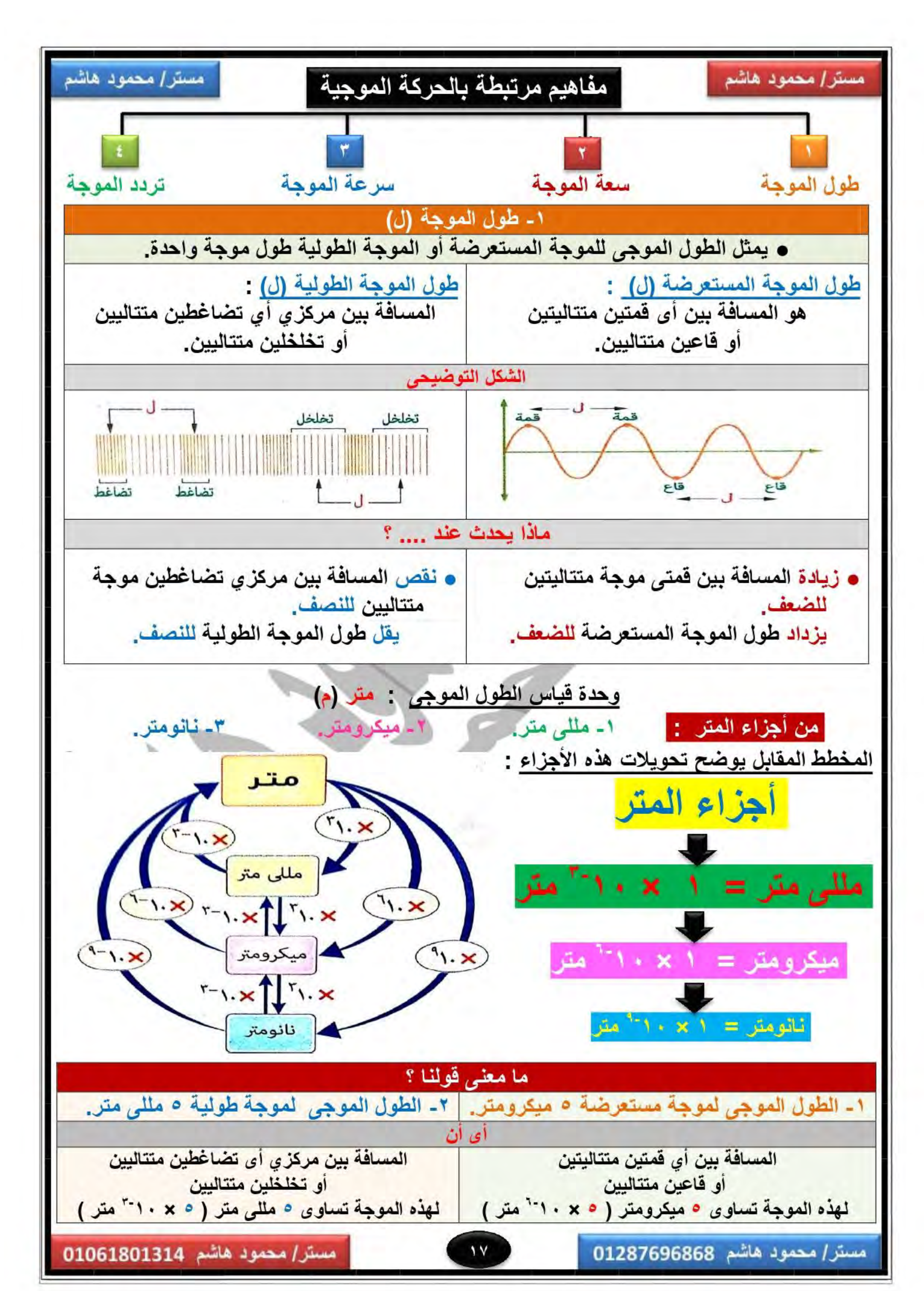
لأن الضوء عبارة عن موجات كهرومغناطيسية يمكنها الانتشار فى الفراغ بينما الصوت عبارة عن موجات ميكانيكية لا يمكنها الانتشار في الفراغ بين الشمس والأرض.



للاطلاع فقط

ترجع تسمية الموجات الكهرومغناطيسية بهذا الاسم لتكونها من مجال كهربى متعامد على مجال مغناطيسى وكلاهما متعامدين على اتجاه انتشار الموجات ، ويعود الفضل فى تفسير طبيعة الموجات الكهرومغناطيسية للعالم ماكسويل.





مفاهيم مرتبطة بالحركة الموجية

١ طول الموجة ٢ سعة الموجة ٣ سرعة الموجة ٤ تردد الموجة

١- طول الموجة (ل)

● يمثل الطول الموجى للموجة المستعرضة أو الموجة الطولية طول موجة واحدة.

طول الموجة المستعرضة (ل) :	طول الموجة الطولية (ل) :
هو المسافة بين أى قمتين متتاليتين أو قاعين متتاليين.	المسافة بين مركزي أي تضاغطين متتاليين أو تخلخلين متتاليين.

الشكل التوضيحى

ماذا يحدث عند .... ؟

● زيادة المسافة بين قمتى موجة متتاليتين للضعف. يزداد طول الموجة المستعرضة للضعف.	● نقص المسافة بين مركزي تضاغطين موجة متتاليين للنصف. يقل طول الموجة الطولية للنصف.

وحدة قياس الطول الموجى : متر (م)

من أجزاء المتر : ١- مللى متر. ٢- ميكرومتر. ٣- نانومتر.

المخطط المقابل يوضح تحويلات هذه الأجزاء :

أجزاء المتر

مللى متر = ١ × ١٠^-٣ متر

ميكرومتر = ١ × ١٠^-٦ متر

نانومتر = ١ × ١٠^-٩ متر

ما معنى قولنا ؟

١- الطول الموجى لموجة مستعرضة ٥ ميكرومتر.	٢- الطول الموجى لموجة طولية ٥ مللى متر.
أى أن	
المسافة بين أي قمتين متتاليتين أو قاعين متتاليين لهذه الموجة تساوى ٥ ميكرومتر (٥ × ١٠^-٦ متر)	المسافة بين مركزي أى تضاغطين متتاليين أو تخلخلين متتاليين لهذه الموجة تساوى ٥ مللى متر (٥ × ١٠^-٣ متر)

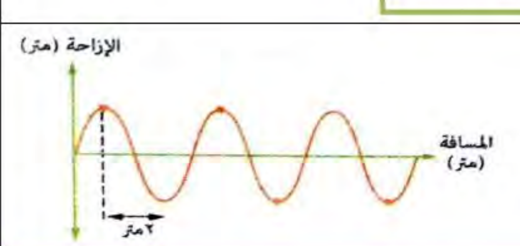
القوانين المستخدمة لحساب مسائل الطول الموجى (ل)

الطول الموجى =
٢ × المسافة الافقية بين القمة والقاع المتتاليين

الطول الموجى =
٢ × المسافة الافقية بين مركز التضاغط ومركز التخلخل المتتاليين

$$\text{الطول الموجى} = \frac{\text{المسافة التي تقطعها الموجات}}{\text{عدد الموجات}}$$

مثال ١ احسب الطول الموجى لموجة مستعرضة المسافة بين قمة وقاع متتاليين لها ٢ متر.



الحل

الطول الموجى = ٢ × المسافة الافقية بين القمة والقاع المتتاليين.

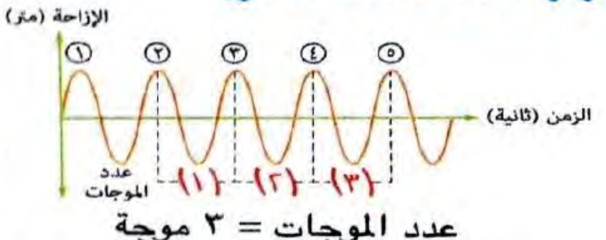
// = ٢ × ٢ = ٤ متر

مثال ٢ احسب الطول الموجى لكل من :

(١) موجة مستعرضة المسافة الأفقية بين القمة الثانية والقمة الخامسة لها تساوى ٤٥ متر.

(٢) موجة طولية المسافة بين مركز التضاغط الأول ومركز التضاغط الثالث ٨ متر.

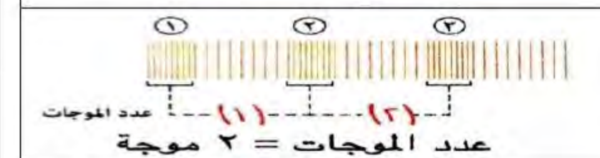
الحل



(١) $\text{الطول الموجى} = \frac{\text{المسافة التي تقطعها الموجات}}{\text{عدد الموجات}}$

∵ عدد الموجات = ٣ موجة

∴ الطول الموجى = $\frac{٤٥}{٣}$ = ١٥ متر



(٢) ∵ عدد الموجات = ٢ موجة

∴ الطول الموجى = $\frac{٨}{٢}$ = ٤ متر

مثال ٣ احسب الطول الموجى لموجة طولية المسافة بين مركز تضاغط ومركز تخلخل متتاليين لها ٢ متر.

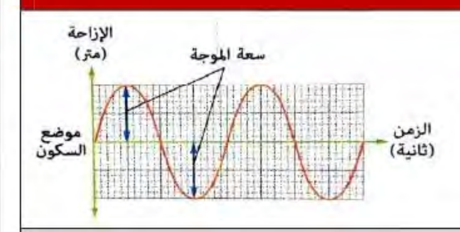
٢متر

الحل

الطول الموجى = ٢ × المسافة الافقية بين مركز التضاغط ومركز التخلخل المتتاليين

= ٢ × ٢ = ٤ متر

٢- سعة الموجة



سعة الموجة : هى أقصى إزاحة تصل إليها جزيئات الوسط المادى بعيداً عن مواضع سكونها.

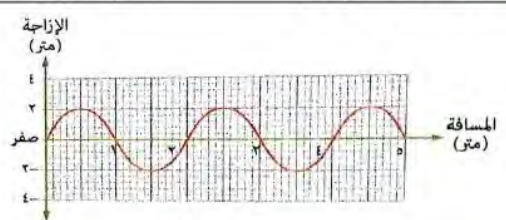
وحدة قياس سعة الموجة : متر (م)

ما معنى أن ؟

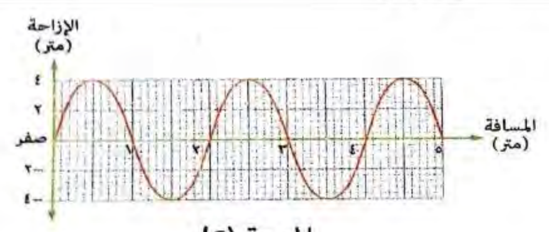
سعة موجة ميكانيكية ٥٠ سم

أى أن أقصى إزاحة تصل إليها جزيئات الوسط المادي بعيداً عن مواضع سكونها تساوى ٥٠ سم (٠,٥ متر)

مثال٤ من الشكلين التاليين احسب :
١- سعة الموجة. ٢- والطول الموجى. لكل من :



الموجة (١)



الموجة (٢)

الحل

١- ∵ **سعة الموجة** هى أقصى إزاحة تصل إليها جزيئات الوسط المادى بعيداً عن مواضع سكونها.

الموجة (١)	الموجة (٢)
∴ سعة الموجة = ٢ متر	∴ سعة الموجة = ٤ متر

٢- ∵ **الطول الموجى للموجة المستعرضة** هى المسافة بين أى قمتين متتاليتين أو قاعين متتاليين.

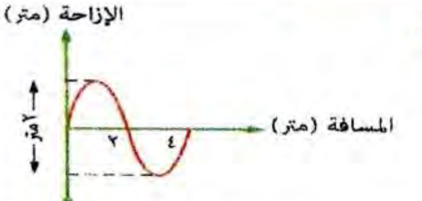
الموجة (١)	الموجة (٢)
∴ الطول الموجى = ٢ متر	∴ الطول الموجى = ٢ متر

القوانين المستخدمة لحساب مسائل سعة الموجة

المسافة الرأسية بين قمة وقاع الموجة = ٢ × سعة الموجة

$$\therefore \text{سعة الموجة} = \frac{\text{المسافة الرأسية بين قمة وقاع الموجة}}{٢}$$

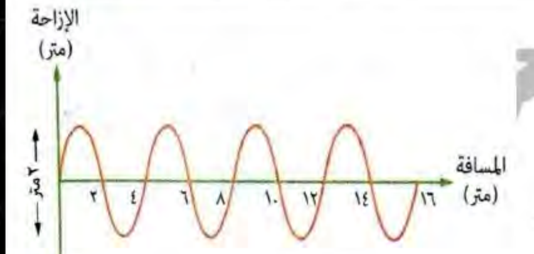
مثال٥ احسب سعة الموجة لموجة مستعرضة المسافة الراسية بين قمة وقاع متتاليين لها ٢ متر.



الحل

$$\text{سعة الموجة} = \frac{\text{المسافة الرأسية بين قمة وقاع الموجة}}{٢} = \frac{٢}{٢} = ١ \text{ متر}$$

مثال٦ من الشكل المقابل ، احسب :
١- سعة الموجة. ٢- الطول الموجى.



الحل

$$١- \text{سعة الموجة} = \frac{\text{المسافة الرأسية بين قمة وقاع الموجة}}{٢} = \frac{٢}{٢} = ١ \text{ متر}$$

$$٢- \text{الطول الموجى} = \frac{\text{المسافة التي تقطعها الموجات}}{\text{عدد الموجات}} = \frac{١٦}{٤} = ٤ \text{ متر}$$

٣- سرعة الموجة

سرعة الموجة : هى المسافة التى تقطعها الموجة فى الثانية الواحدة.
وحدة قياس سرعة الموجة(ع) : متر/ثانية (م/ث)
وتتعين سرعة (ع) الموجة من العلاقة :

$$\text{سرعة الموجة (ع)} = \frac{\text{المسافة التي تقطعها الموجة بالمتر (ف)}}{\text{الزمن بالثانية (ز)}}$$



ماذا نعنى بقولنا ؟	
١- سرعة موجة ١٠٠ م/ث	٢- المسافة التى تقطعها موجة ماء خلال ٣٠ ثانية تساوى ٤٥×١٠^{٣} متر
أى	
المسافة التى تقطعها الموجة فى الثانية الواحدة تساوى ١٠٠ متر	$ع = \frac{(ف)}{(ز)} = \frac{٤٥ \times ١٠^{٣}}{٣٠} = ١٥٠٠$ م/ث سرعة موجة الماء تساوى ١٥٠٠ م/ث

ملحوظة
موجات المد البحرى المدمرة باسم تسونامى

معلومة إثرائية
يصل طول الموجى لأمواج تسونامى إلى ٢٠٠ كم وسعتها ٣٠ متر وسرعتها إلى ٨٠٠ كم/ساعة

مثال٧ احسب سرعة انتشار موجة تقطع مسافة قدرها ٢٠ متر خلال زمن قدره ٤ ثانية.

الحل

ع = ؟ م/ث ، ف = ٢٠ م ، ز = ٤ ث

$$\text{سرعة الموجة (ع)} = \frac{\text{المسافة التي تقطعها الموجة بالمتر (ف)}}{\text{الزمن بالثانية (ز)}} = \frac{٢٠}{٤} = ٥ \text{ م/ث}$$

٤- التردد (ت) والزمن الدورى (ز) للموجة

يتشابه مفهوم تردد الحركة الاهتزازية مع مفهوم تردد الحركة الموجية ويمكن تعريف كل منهما :

تردد الموجة (ت) : هو عدد الموجات الحادثة فى الثانية الواحدة.	الزمن الدورى للموجة (ز) : الزمن اللازم لعمل موجة واحدة.
وحدة القياس	
هيرتز (HZ)	ثانية (ث)
القانون المستخدم فى حل المسائل	
$\text{التردد (ت)} = \frac{\text{عدد الموجات الكاملة}}{\text{الزمن بالثانية}}$	$\text{الزمن الدورى (ز)} = \frac{\text{الزمن بالثانية}}{\text{عدد الموجات الكاملة}}$
ومنهما	
التردد (ت) × الزمن الدورى (ز) = ١	
ومنها	
$\text{التردد (ت)} = \frac{١}{\text{الزمن الدورى (ز)}}$	$\text{الزمن الدورى (ز)} = \frac{١}{\text{التردد (ت)}}$

مثال٨ احسب الزمن الدورى لموجة ميكروويف ترددها ٢٥٠٠ ميجا هيرتز.

الحل

$$\text{التردد بالهيرتز (ت)} = ٢٥٠٠ \times ١٠^{٦} = ٢٥ \times ١٠^{٨} \text{ هيرتز}$$

$$\text{الزمن الدورى (ز)} = \frac{١}{\text{التردد (ت)}} = \frac{١}{٢٥ \times ١٠^{٨}} = ٤ \times ١٠^{-١٠} \text{ ثانية}$$



ظاهرة الرنين

معلومة إثرائية
إذا اتفق التردد الطبيعى لكأس من الزجاج – والذى ينشأ عن اهتزاز جزيئاته مع تردد مصدر صوتى قريب منه فإنه يتحطم نتيجة لزيادة سعة اهتزاز جزيئات الكأس بشكل كبير وتُعرف هذه الظاهرة بالرنين

يوضح قانون انتشار الموجات العلاقة بين سرعة الموجة (ع) وترددها(ت) وطولها الموجى (ل) :



المسافة التي تقطعها الموجة (فى الثانية الواحدة) = عدد الموجات الكاملة (في الثانية الواحدة) × طول موجة كاملة

هى / هو / هو

سرعة انتشار الموجة (ع) = التردد (ت) × الطول الموجى (ل)

سرعة انتشار الموجة (ع) " متر/ثانية "	=	تردد الموجة (ت) " هيرتز "	×	الطول الموجى (ل) " متر "

وتنطبق هذه العلاقة – والتي تعرف بقانون انتشار الموجات – علي جميع أنواع الموجات.

- ويمكن حساب كل من سرعة انتشار الموجة والتردد والطول الموجي ، كما يلى :



ع = ت × ل



$ت = \frac{ع}{ل}$



$ل = \frac{ع}{ت}$

مثال ٩ احسب سرعة انتشار موجى ترددها ٥٠ هيرتز وطولها الموجي ٥٠ سم

الحل

ع = ؟ م/ث ، ت= ٥٠ هيرتز ، ل = ٥٠ سم

$ع = ت \times ل = ٥٠ \times \frac{٥٠}{١٠٠} = ٢٥$ م/ث

مثال ١٠ من الشكل المقابل ، أوجد :

١- سعة الموجة. ٢- الزمن الدوري. ٣- التردد. ٤- الطول الموجى. ٥- سرعة انتشار الموجة.

الحل

١- سعة الموجة = ١ متر

٢- الزمن الدوري (ز) = ٢ × ٠,٢ = ٠,٤ ثانية .

٣- التردد (ت) = $\frac{١}{الزمن الدوري (ز)} = \frac{١}{٠,٤} = ٢,٥$ هيرتز

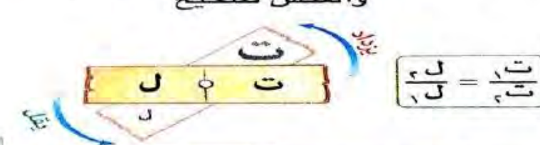
٤- الطول الموجي (ل) = $\frac{المسافة التي تقطعها الموجات}{عدد الموجات} = \frac{٤}{٢} = ٢$ متر

٥- سرعة انتشار الموجة (ع) = التردد(ت) × الطول الموجي(ل) = ٢,٥ × ٢ = ٥ م/ث

- سرعة الموجة (ع) = $\frac{المسافة التي تقطعها الموجة بالمتر (ف)}{الزمن بالثانية (ز)} = \frac{٢}{٠,٤} = ٥$ م/ ث

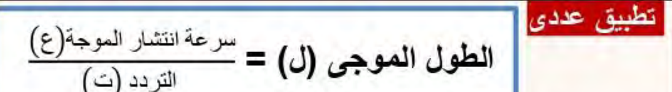
الإزاحة (متر) ، ٤متر ، ١ ، صفر ، ١- ، الزمن (ثانية) ، ٠,٢ ث

العلاقة بين الطول الموجي وكل من التردد وسرعة الموجة

التردد (ت) و الطول الموجى (ل) عند ثبوت سرعة الموجة	الطول الموجى (ل) و سرعة الموجة (ع) عند ثبوت التردد
 «علاقة عكسية»	 «علاقة طردية»
أى أن	
كلما زاد التردد يقل الطول الموجى والعكس صحيح 	كلما زاد الطول الموجى تزداد سرعة الموجة والعكس صحيح 

ماذا يحدث للطول الموجي في الحالات الأتية ؟

تطبيق عددى



الطول الموجى (ل) = $\frac{\text{سرعة انتشار الموجة(ع)}}{\text{التردد (ت)}}$

الحالة	تطبيق عددى
١- إذا زاد تردد موجة للضعف مع ثبات سرعتها. **يقل طولها الموجى للنصف.**	$ع_1$ = ١٦ م/ث ، $ع_2$ = ١٦ م/ث $ت_1$ = ٤ هيرتز ، $ت_2$ = ٨ هيرتز $ل_1 = \frac{١٦}{٤}$ = ٤ م **يقل للنصف** $ل_2 = \frac{١٦}{٨}$ = ٢ م
٢- إذا قل كل من تردد موجة و سرعة انتشارها إلى الربع. **يظل الطول الموجى ثابتاً.**	$ع_1$ = ١٦ م/ث ، $ع_2$ = ٤ م/ث $ت_1$ = ٤ هيرتز ، $ت_2$ = ١ هيرتز $ل_1 = \frac{١٦}{٤}$ = ٤ م **يظل ثابتاً** $ل_2 = \frac{٤}{١}$ = ٤ م



علل ؟ تساوى سرعة كل من موجات الضوء وموجات الراديو رغم اختلاف ترددهما.

لأن كلاهما موجات كهرومغناطيسية لها نفس السرعة في الفراغ ،
لذا فإن حاصل ضرب تردد أياً منهما في طولها الموجي يساوي مقداراً ثابتاً هو ٣×١٠^{٨} م/ث

" ملحوظه "

سرعة الموجة ثابتة في الوسط الواحد ولكن تختلف من وسط لأخر.

سرعة الصوت في المواد الصلبة أكبر من سرعة الصوت في المواد السائلة أكبرمن سرعة الصوت في المواد الغازية

تطبيق عند اصطدام المركب بالعمود الخشبي تتولد موجات صوتية تكون :

سرعتها في الخشب (مادة صلبة) > سرعتها في الماء (مادة سائلة) > سرعتها في الهواء (مادة غازية)



اختلاف سرعة موجات الصوت فى الأوساط المختلفة

ماذا يحدث عند ؟ انتقال موجة صوتية من الهواء إلى الماء.

تزداد سرعتها.

علل ؟ اختلاف سرعة الموجة عند انتقالها من وسط لأخر.

نظراً للتغير الحادث في طولها الموجى مع ثبات ترددها.



س١ أكمل ما يأتى

١- تصنف الموجات تبعاً لقدرتها على الانتشار ونقل الطاقة إلى .... و ....
٢- موجات الصوت من الموجات .... بينما موجات الضوء من الموجات ....
٣- تتكون الموجة الطولية من .... و .... والموجة المستعرضة من .... و ....
٤- القمة في الموجة .... يقابلها .... في الموجة ....
٥- إذا كانت المسافة الأفقية بين القمة الثانية والقمة الخامسة ٣٠ سم فإن الطول الموجي لهذه الموجة يساوى .... سم.
٦- تعتبر موجات الراديو من الموجات .... والتي تنتشر في الفراغ بسرعة ....

س٢ اكتب المصطلح العلمى

١- الحركة الناشئة عن اهتزاز جزيئات دقائق الوسط في لحظة ما وباتجاه معين.
٢- المسافة التي تقطعها الموجة في الثانية الواحدة.
٣- اضطراب تهتز فيه جزيئات الوسط على نفس خط انتشار الموجة دون أن تنتقل من أماكنها.
٤- موجات يلزم لانتشارها وجود وسط مادي ولا تنتشر في الفراغ.
٥- عدد الموجات الكاملة فى الثانية الواحدة.

س٣ علل لما يأتى

١- تنام كلاب الحراسة وأحدي أذنيها علي الأرض.

٢- تعتبر موجات الصوت موجات ميكانيكية طولية.

٣- تعتبر موجات الماء موجات ميكانيكية مستعرضة.

٤- تأكل الشواطئ بفعل أمواج الماء.

٥- كلما زاد تردد الموجة في نفس الوسط قل طولها الموجي.

٦- يتحدث رواد الفضاء علي سطح القمر عن طريق جهاز لاسلكي.

س٤ ما معنى قولنا

١- سعة موجة ٠,٣ سم

٢- المسافة بين مركزي تضاغط وتخلخل متتاليين ٠,٥ م

٣- سرعة انتشار موجة ١٥٠٠ م/ث

س٥ ماذا يحدث عند

١- تقريب شوكة رنانة مهتزة من شمعة مشتعلة.

٢- زيادة طول موجة ميكانيكية مع ثبات ترددها.

٣- انتقال موجة صوتية من الهواء إلى الماء " بالنسبة لسرعة الموجة ".

٤- نقص كل من تردد موجة وسرعة انتشارها إلى النصف.

س٦ اذكر أهمية أو استخدام واحد لكل من

١- موجات الراديو.
٢- حمامات الچاكوزي.

س٧ مسائل متنوعة

١- إذا علمت أن الطول الموجي للضوء الأزرق ٥×١٠^{-٧} متر والطول الموجي للضوء البرتقالي ٦×١٠^{-٧} متر ، احسب النسبة بين تردد الضوئين .

٢- احسب سرعة موجة ترددها ٤٠٠ هيرتز وطولها الموجي ٨٥ سم

٣- مصدر صوتي يصدر موجة ترددها ٣٦٠هيرتز وسرعتها ١٨٠م/ث احسب طول الموجة.

٤- إذا كانت المسافة الأفقية بين قمة وقاع متتاليين لموجة مستعرضة ١,٥ م احسب :-

أ- تردد هذه الموجة علماً بأن سرعة هذه الموجة ٦٠ م/ث .

ب- الزمن الدوري لهذه الموجة .

٥- موجة تقطع مسافة ٥٠ م خلال ٥ ث ، فإذا كان طول هذه الموجة ٢ م احسب :-

أ- تردد هذه الموجة . ب- الزمن الدوري لهذه الموجة .

٦- إذا كانت المسافة بين مركز التخلخل ومركز التضاغط الذي يليه في موجة طولية تساوي احسب ٠,٢م احسب :-

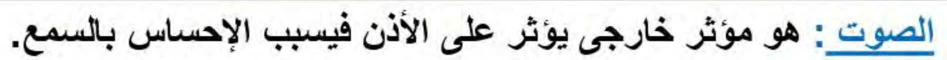
أ- طول هذه الموجة . ب- سرعة انتشار الموجات إذا علمت أن ترددها ٦٠ هيرتز .

٧- من الشكل المقابل ، أوجد :-

أ- الطول الموجي. ب - الزمن الدورى. جـ - التردد. د- سرعة انتشار الموجة.

الإزاحة (متر)
٨ متر
الزمن (ثانية)
٠,٢ث





الصوت: هو مؤثر خارجى يؤثر على الأذن فيسبب الإحساس بالسمع.

منشأ الصوت ينشأ الصوت من اهتزاز الأجسام المحدثة له ، وينعدم عند توقفها عن الاهتزاز.

مثل نشأة الصوت عن اهتزاز فرعى شوكة رنانة.





علل .. ؟ ينعدم صوت طنين النحل عند توقفه عن الطيران.

لأن الصوت ينشأ نتيجة اهتزاز الأجسام المحدثة له (أجنحة النحل) وينعدم عند توقفها عن الاهتزاز (الطيران) .

الطبيعة الموجية للصوت

- **الصوت عبارة عن موجات ميكانيكية طولية ... علل ؟**

موجات ميكانيكية لأنها تحتاج لوسط مادي تنتقل فيه ، و موجات طولية لأن جزيئات الوسط فيها تهتز فى نفس اتجاه انتشار الموجة مكونة تضاغطات وتخلخلات.

علل ... ؟ لا ينتقل الصوت فى الفراغ.

لأن الصوت عبارة عن موجات ميكانيكية يلزم لانتشارها وجود وسط مادى.

- **ينتشر الصوت على هيئة كرات** من التضاغطات و التخلخلات مركزها مصدر الصوت ، لذا يمكن سماع الصوت من جميع الاتجاهات المحيط بمصدره .



انتشار موجات الصوت على هيئة كرات مركزها مصدر الصوت

ما معنى قولنا أن ؟ طول موجة طولية ٣ متر.

أى أن المسافة بين أى تضاغطين متتاليين أو تخلخلين متتالين لهذه الموجة تساوى ٣ متر.

- **سرعة الصوت فى الهواء ٣٤٠ م/ث**

(وقد تزيد أو تقل عن ذلك تبعا لعدة عوامل)

" للاطلاع فقط "
تتغير سرعة الصوت في الهواء تبعاً لدرجة حرارة الهواء ونسبة الرطوبة فيه

ويمكن حساب سرعة الصوت من خلال **قانون انتشار الموجات** التالى :

سرعة انتشار الموجة (ع)	=	تردد الموجة (ت)	×	الطول الموجى (ل)
" متر/ثانية "		" هيرتز "		"متر"

مثال ١ احسب سرعة موجة صوتية تنتشر في ماء البحر ترددها ٥٠٠ هيرتز وطولها الموجى ٣ متر.

الحل

سرعة انتشار الموجة (ع) = التردد (ت) × الطول الموجى (ل)

// = ٥٠٠ × ٣ = ١٥٠٠ متر/ ثانية

تصنف الأصوات التى يسمعها الإنسان إلى نوعين هما : ١- نغمات موسيقية. ٢- ضوضاء.

النغمات الموسيقية : هى أصوات ذات تردد منتظم ، ترتاح الأذن لسماعها.

أمثلة

نغمة موسيقية

الكمان | الشوكة الرنانة | الناى

الضوضاء : هى أصوات ذات تردد غير منتظم ، لا ترتاح الأذن لسماعها.

أمثلة





الدراجة البخارية | الشاكوش | الحفار

ماذا يحدث عند ؟ تعرض الإنسان للضوضاء بصفة مستمرة.

يصاب الجهاز العصبي والسمعي للإنسان بأضرار بالغة .

تطبيق حياتى : سدادات الأذن.

الوصف : سدادات مصنوعة من السليكون تأخذ شكل التجويف الداخلي للأذن.

الاستخدام : تستخدم سدادات الأذن في الأماكن الصاخبة... **علل ؟**

لحماية الأذن من أثار الضوضاء.

خصائص الموجات الصوتية

تستطيع أذن الإنسان أن تميز بين الأصوات المختلفة عن طريق ثلاث خصائص(عوامل) هى :

أولاً درجة (طبقة) الصوت — ثانياً شدة الصوت — ثالثاً نوع الصوت

أولا درجة (طبقة) الصوت









يمكنك وانت مغمض العينين التمييز بين كل من

صوت الأسد و صوت العصفور | صوت الرجل و صوت المرأة

وذلك لوجود اختلاف في طبقة الصوت بين كل منهما

حيث أن

صوت الأسد أغلظ من صوت العصفور	صوت المرأة أرفع (أحدَ) من صوت الرجل
" طبقة صوت الأسد أقل من طبقة صوت العصفور"	" طبقة صوت المرأة أعلى من طبقة صوت الرجل"

ويعبر عن طبقة الصوت فيما يعرف بدرجة الصوت

درجة الصوت : هى الخاصية التى تميز بها الأذن بين الأصوات الحادة والغليظة.

نشاط ١ نشاط يوضح العلاقة بين درجة الصوت وتردده

الأدوات المستخدمة : ● كتاب من القطع (الحجم) الكبير. ● شريط من المطاط (أستيك). ● قلمان.

الخطوات :

١- اربط شريط المطاط حول الكتاب وضع القلمين أسفل الشريط بالقرب من طرفي الكتاب.

٢- اضغط بسبابة اليد اليسرى على الشريط على بعد ١٠ سم من أحد القلمين ، ثم حرك هذا الجزء من الشريط بسبابة اليد اليمنى.

٣- كرر الخطوة السابقة عدة مرات مع تغيير طول الجزء المهتز من الشريط في كل محاولة.



الملاحظة :

◙ تغير درجة الصوت بتغير طول الجزء المهتز ، حيث أن :
- تزداد حدة الصوت الناشئ بنقص طول الجزء المهتز من الشريط.
- تزداد غلظة الصوت الناشئ بزيادة طول الجزء المهتز من الشريط.

التفسير :

كلما ازداد طول الجزء المهتز من الشريط (الوتر) ، يقل عدد الاهتزازات الكاملة الحادثة فى الثانية الواحدة (التردد) والعكس صحيح.

الاستنتاج :

◙ درجة الصوت تتناسب طردياً مع تردد مصدره ، حيث أن :
- تزداد درجة الصوت (تزداد حدته) بزيادة تردد مصدره.
- تقل درجة الصوت (تزداد غلظته) بنقص تردد مصدره.

درجة الصوت $\propto$ التردد

علل ؟ صوت المرأة أكثر حدة من صوت الرجل .

لأن صوت المرأة أعلى درجة (تردد) من صوت الرجل.

من النشاط السابق :

١- يُمكن تمثيل العلاقة بين درجة الصوت والتردد بالشكل البيانى المقابل.

درجة الصوت
التردد

٢- يتضح أن :

النغمات الحادة	النغمات الغليظة
عــالية التــردد (مرتفعة الدرجة).	منخفضة التــردد (منخفضة الدرجة).
نغمة حادة	نغمة غليظة

مثال ٢ فى أى من الشكلين المقابلين ، يكون الصوت الصادر :

١- أكثر حدة. ٢- أكبر طول موجى ، مع بيان السبب.

(١) (٢)

الحل

١- الشكل (١) / لأن طول الوتر المهتز فى الشكل (١) أقل مما فى الشكل (٢) وكلما قل طول الوتر المهتز يزداد تردد الصوت الصادر عنه ، أى تزداد حدته.

٢- الشكل (٢) / لأن طول الوتر المهتز فى الشكل (٢) أكبر مما فى الشكل (١) وكلما ازداد طول الوتر المهتز يقل تردد الصوت الصادر عنه ، وبالتالى يزداد الطول الموجى (لثبات سرعة الصوت).

نشأة الصوت من اهتزاز الأعمدة الهوائية

بنفس الكيفية التي ينشأ بها الصوت من اهتزاز الأوتار ، فإنه ينشأ أيضاً من اهتزاز الأعمدة الهوائية

- وفي حالة اهتزاز الأعمدة الهوائية تتوقف درجة الصوت على طول عمود الهواء المهتز.



حيث أنه

كلما ازداد طول عمود الهواء المهتز يقل تردد الصوت الناشئ عنه ، وبالتالى تقل درجة الصوت.	كلما قل طول عمود الهواء المهتز يزداد تردد الصوت الناشئ عنه ، وبالتالى تزداد درجة الصوت.
 الصوت الصادر غليظ (منخفض الدرجة)	 الصوت الصادر حاد (عالى الدرجة)

مما سبق يتضح أن : العلاقة بين درجة الصوت وطول عمودالهواء المهتز علاقة عكسية.

مثال ٣ عند النفخ فى الزجاجات الموضحة بالشكل المقابل ،

أياً منها يُصدر الصوت :

١- الأعلى درجة (الأكثر حدة).

٢- الأقل درجة (الأكثر غلظة).

مع بيان السبب.

(٥) (٤) (٣) (٢) (١)

الحل

١- فى الزجاجة (١) / لأن طول عمود الهواء المهتز فى الزجاجة (١) أقل مما فى باقى الزجاجات وكلما قل طول عمود الهواء المهتز يزداد تردد الصوت الناشئ عنه وبالتالى تزداد درجة الصوت.

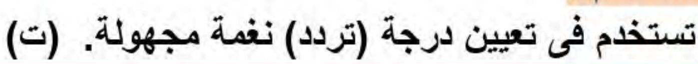
٢- فى الزجاجة (٥) / لأن طول عمود الهواء المهتز فى الزجاجة (٥) أكبر مما فى باقى الزجاجات وكلما ازداد طول عمود الهواء المهتز يقل تردد الصوت الناشئ عنه وبالتالى تقل درجة الصوت.

> " للاطلاع فقط "
>
> تزداد درجة صوت سارينة سيارة المطافئ
> عند اقترابها منك وتقل بشكل مفاجئ بعد عبورها من أمامك
> نتيجة للتغير الظاهرى فى تردد الصوت الناشئ عنها ،
> وهو ما يُعرف بظاهرة دوبلر

عجلة سافار



الاستخدام :



تستخدم فى تعيين درجة (تردد) نغمة مجهولة. (ت)



عجلة سافار

تتركب من : تروس دائرية مسننة تختلف عن بعضها فى عدد الأسنان ، وتُدار باليد بواسطة سير يمر على عجلة كبيرة.

فكرة العمل :

١- يتم الاستماع إلى النغمة الموسيقية المراد تعيين درجتها حتى تألفها الأذن.
٢- تدار عجلة سافار ، في نفس الوقت الذي يتم فيه ملامسة أسنان أحد تروسها بصفيحة رقيقة مرنة.
٣- يتم تغيير سرعة دوران العجلة ، حتى تسمع النغمة المماثلة للنغمة المراد تعيين درجتها.



وبمعلومية كل من :

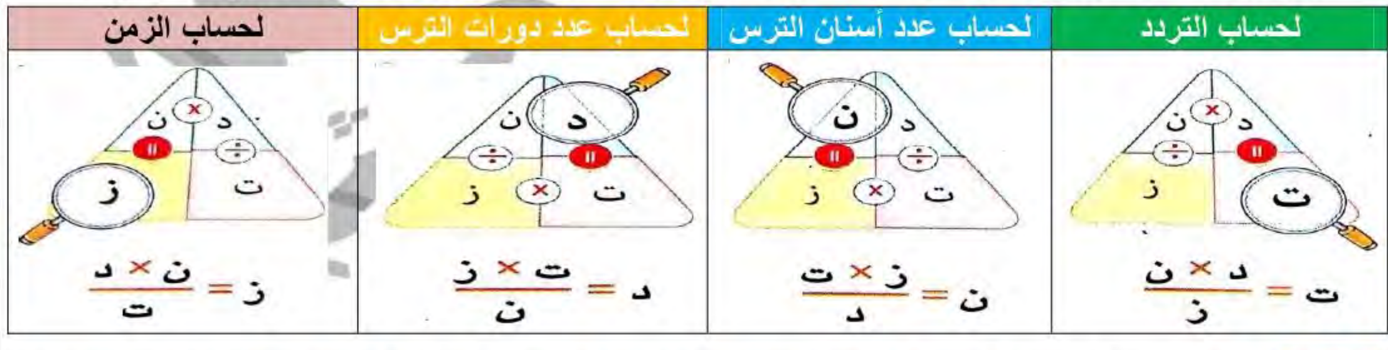
- عدد الدورات .... (د)
  الحادثة في زمن معين .... (ز)
- عدد أسنان الترس .... (ن)

يتم تعيين تردد النغمة (ت) من العلاقة

$$\text{تردد الصوت (ت)} = \frac{\text{عدد الدورات (د)} \times \text{عدد أسنان الترس (ن)}}{\text{الزمن بالثانية (ز)}}$$

العوامل التى تتوقف عليها درجة الصوت الصادر من عجلة سافار	
١- سرعة دوران العجلة. (عدد دورات الحادثة في زمن معين)	٢- عدد أسنان الترس.
كلما زادت	
سرعة دوران العجلة **أو** عدد أسنان الترس.	
تزداد درجة (تردد) النغمة الصوتية الصادرة	

ويمكن حساب كل من التردد وعدد أسنان الترس وعدد دوراته والزمن ، كما يتضح مما يلى :



مثال ٤ احسب تردد النغمة الموسيقية المماثلة لتردد نغمة صادرة من عجلة سافار عندما تدار بسرعة ١٢٠ دورة فى الدقيقة ، علماً بان عدد أسنان الترس ٥٠ سن .

ت = ؟ هيرتز
د = ١٢٠ دورة
ز = ١ دقيقة
ن = ٥٠ سن

الحل

- الزمن بالثانية (ز) = ١ × ٦٠ = ٦٠ ثانية.
- التردد (ت) = $\frac{\text{عدد الدورات (د)} \times \text{عدد أسنان الترس (ن)}}{\text{الزمن بالثانية (ز)}} = \frac{١٢٠ \times ٥٠}{٦٠} = ١٠٠$ هيرتز

مثال٥ أديرت عجلة ساڤار بمعدل ٩٦٠ دورة في دقيقتين وبملامسة الصفيحة المرنة لأحد أسنان الترس أصدر صوتاً تردده ٢٤٠ هيرتز ، احسب عدد أسنان الترس.

ت = ٢٤٠ هيرتز
د = ٩٦٠ دورة
ز = ٢ دقيقة
ن = ؟ سن

الحل

- الزمن بالثانية (ز) = ٢ × ٦٠ = ١٢٠ ثانية.
- عدد أسنان الترس (ن) = $\frac{\text{الزمن بالثانية (ز)} \times \text{التردد (ت)}}{\text{عدد الدورات (د)}} = \frac{١٢٠ \times ٢٤٠}{٩٦٠} = ٣٠$ سن

مثال٦ احسب الزمن الذي يستغرقه أحد تروس عجلة ساڤار في عمل ٤٥٠ دورة كاملة ، إذا كان عدد أسنانه ١٢٠سن وتردد الصوت الناشئ عن ملامسة الصفيحة المرنة للترس ٣٠٠ هيرتز.

ت = ٣٠٠ هيرتز
د = ٤٥٠ دورة
ز = ؟ دقيقة
ن = ١٢٠ سن

الحل

- الزمن (ز) = $\frac{\text{عدد أسنان الترس (ن)} \times \text{عدد الدورات (د)}}{\text{التردد (ت)}} = \frac{١٢٠ \times ٤٥٠}{٣٠٠} = ١٨٠$ ثانية
- الزمن بالدقيقة = $\frac{١٨٠}{٦٠}$ = ٣ دقيقة)

ثانياً شدة الصوت



يوصف الهمس بأنه صوت ضعيف **بينما** يوصف الصراخ بأنه صوت قوى

ولهذا يقال أن

الهمس **أقل شدة** من الصراخ

شدة الصوت : هى الخاصية التى تميز بها الأذن بين الأصوات القوية والضعيفة.

كيف تُقاس شدة الصوت ؟

- تقاس شدة الصوت عند نقطة ما بمقدار الطاقة الصوتية الساقطة عمودياً على وحدة المساحات المحيطة بتلك النقطة في الثانية الواحدة.

وحدة قياس (شدة الصوت) : **وات/م٢**

- نظراً لاتساع مدى شدة الأصوات التي يسمعها الإنسان واختلاف الاحساس به من شخص لأخر بمستوي شدة الصوت أو ما يعرف(بشدة الضوضاء).

وحدة قياس مستوى شدة الصوت (شدة الضوضاء) : **ديسيبل**

" للاطلاع فقط "

الجدول التالي يوضح العلاقة بين شدة الصوت ومستوى شدة الصوت (شدة الضوضاء) :



العوامل التى تتوقف عليها شدة الصوت

مستر/ محمود هاشم

١	٢	٣	٤	٥
المسافة بين الصوت والأذن	سعة اهتزاز مصدر الصوت	مساحة السطح المهتز	كثافة الوسط الذي ينتقل فيه الصوت	اتجاه الرياح

١- المسافة بين مصدر الصوت والأذن

- كلما كانت الأذن قريبة من مصدر الصوت ، فإن تأثرها بالصوت المسموع يكون كبيراً بسبب قوة شدة الصوت ، وبالابتعاد عن مصدر الصوت تضعف شدة الصوت المسموع .

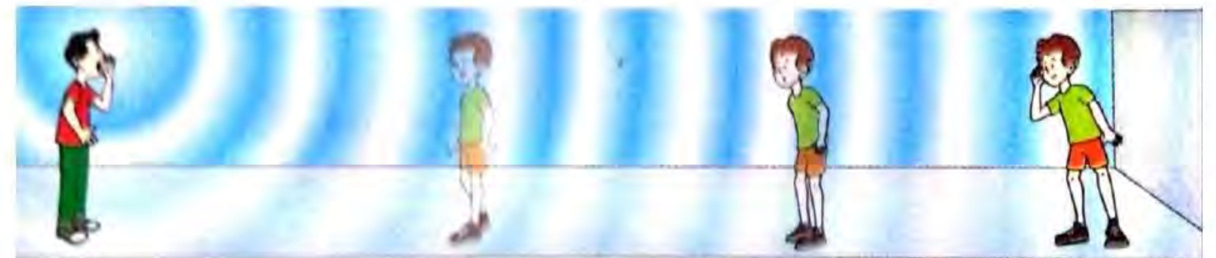
كما يتضح من النشاط التالى :

نشاط ٢ أثر المسافة بين مصدر الصوت والأذن على شدة الصوت المسموع

الخطوات :

١- قف أمام زميلك الذي يصدر صوتاً بنغمة معينة.

٢- ابتعد عنه تدريجياً.



الملاحظة والاستنتاج :

تقل شدة (يضعف) الصوت المسموع تدريجياً كلما ازداد البُعد بين مصدر الصوت والأذن تبعاً لقانون التربيع العكسي في الصوت.

قانون التربيع العكسى فى الصوت :
تتناسب شدة الصوت عند نقطة ما تناسباً عكسياً مع مربع بُعد هذه النقطة عن مصدر الصوت.

من النشاط السابق يتضح أن :

- شدة الصوت تتناسب عكسياً مع مربع المسافة بين مصدر الصوت والأذن.

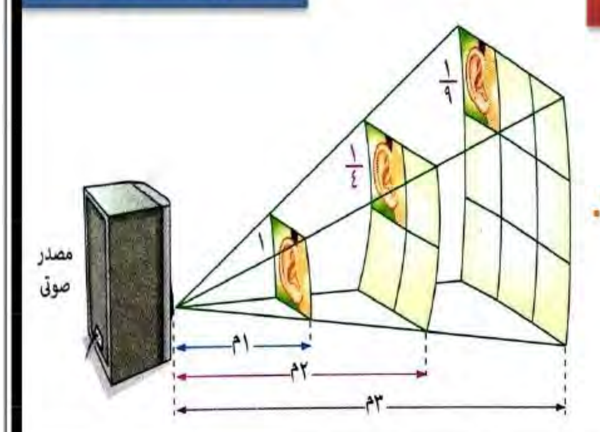
$$\text{شدة الصوت (ش)} \propto \frac{1}{\text{مربع المسافة } (\text{ف}^2)}$$

- وتُمثل العلاقة بين شدة الصوت و مربع المسافة بين مصدر الصوت والأذن بالشكل البيانى المقابل.



علل ؟ يفضل الجلوس في الصفوف الأمامية عن الصفوف الخلفية في قاعات المحاضرات.

لأنه كلما قلت المسافة بين مصدر الصوت والأذن زادت شدة الصوت المسموع حيث تتناسب شدة الصوت عكسياً مع مربع المسافة بين مصدر الصوت والأذن.



١- زيادة المسافة بين مصدر صوتي والأذن إلي الضعف.
تقل شدة الصوت إلي الربع.

٢- زيادة المسافة بين مصدر صوتي والأذن إلي ثلاثة أمثالها.
تقل شدة الصوت إلي التسع.

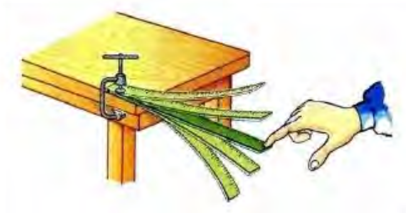
٣- نقص المسافة بين مصدر صوتي والأذن إلي النصف.
تزداد شدة الصوت إلي أربعة أمثال قيمتها.

٢- سعة اهتزاز مصدر الصوت

نشاط ٣ أثر سعة اهتزاز مصدر الصوت على شدة الصوت الصادر منه

الخطوات :

١- ثبت إحدى طرفي مسطرة مرنة على حافة منضدة.
٢- اجذب الطرف الأخر للمسطرة لأسفل ، ثم اتركه حراً.



الملاحظة :

تقل شدة (يضعف) الصوت تدريجياً حتى ينعدم عند توقف المسطرة عن الاهتزاز.

الاستنتاج :

تقل شدة (يضعف) الصوت تدريجياً
كلما قلت سعة اهتزاز مصدره.

تقل سعة اهتزاز
مصدر الصوت (المسطرة المهتزة)
بمرور الوقت

من النشاط السابق يتضح أن :

◄ شدة الصوت تتناسب طردياً مع مربع سعة اهتزاز مصدر الصوت.

شدة الصوت (ش) ∝ مربع سعة الاهتزاز (سع^2)

◄ وتُمثل العلاقة بين شدة الصوت و مربع سعة اهتزاز مصدره بالشكل البيانى المقابل.



علل ؟ تضعف شدة الصوت الناشئ عن اهتزاز طرف مسطرة بمرور الوقت.
لأن سعة اهتزاز مصدر الصوت تقل بمرور الوقت وشدة الصوت تتناسب طردياً مع مربع سعة اهتزاز مصدر الصوت.

ماذا يحدث عند ... ؟

١- زيادة سعة اهتزاز مصدر صوتي إلى الضعف.	٢- نقص سعة اهتزاز مصدر صوتي إلى النصف.
تزداد شدة الصوت إلى أربعة أمثال قيمتها.	تقل شدة الصوت إلى الربع .



٣- مساحة السطح المهتز

نشاط ٤ يوضح أثر مساحة السطح المهتز على شدة الصوت الصادر

الخطوات :

١- اتصل بتليفون محمول - مضبوط على خاصية الاهتزاز- يمسكه زميلك بيده.
٢- اطلب من زميلك وضع التليفون على صندوق رنان وأعد الاتصال به.
٣- قارن بين شدة صوت التليفون في الحالتين.



الملاحظة :

الصوت الناشئ عن اهتزاز التليفون المحمول الموضوع على الصندوق الرنان أكثر شدة (أقوى) من صوته عند إمساكه باليد.

الاستنتاج :

تزداد شدة الصوت (يقوى) بزيادة مساحة السطح المهتز وذلك عند ملامسة مصدره لجسم(صندوق) رنان.

يعمل الصندوق الرنان على **زيادة مساحة السطح المهتز**

علل ؟ نغمة تليفون محمول يعمل بخاصية الاهتزاز موضوع على مكتب أكثر شدة (أقوى) من نغمته عند إمساكه باليد.

لأن مساحة سطح المكتب أكبر من مساحة سطح اليد وشدة الصوت تزداد بزيادة مساحة السطح المهتز.

ما الأساس العلمى ..؟

الذى يعتمد عليه تثبيت اوتار العود الموسيقى على صندوق خشبي أجوف.



زيادة شدة الصوت بزيادة مساحة السطح المهتز.

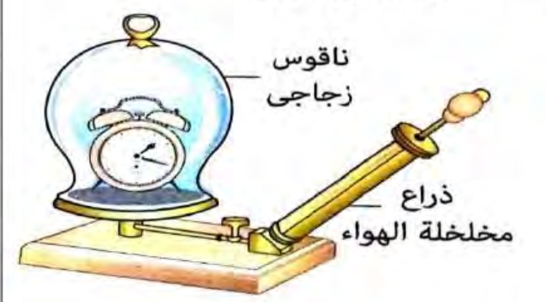
٤- كثافة الوسط الذى ينتقل فيه الصوت

نشاط ٥ أثر كثافة الوسط على شدة الصوت المنتقل فيه

الأدوات المستخدمة : • مخلخلة هواء. • ناقوس زجاجى. • مصدر صوتى (منبه).

الخطوات :

١- ضع المنبه علي مخلخلة الهواء وغطه بالناقوس الزجاجى ، ثم استمع إلى صوت المنبه.
٢- فرغ جزء من هواء الناقوس بسحب ذراع مخلخلة الهواء ، ثم استمع إلى صوت المنبه مرة أخرى .
٣- قارن بين شدة الصوت قبل وبعد خلخلة الهواء.



الملاحظة :

صوت المنبه قبل خلخلة الهواء أكثر شدة (أقوى) من صوته بعد خلخلة الهواء.

تقل كثافة الهواء عند تشغيل مخلخلة الهواء

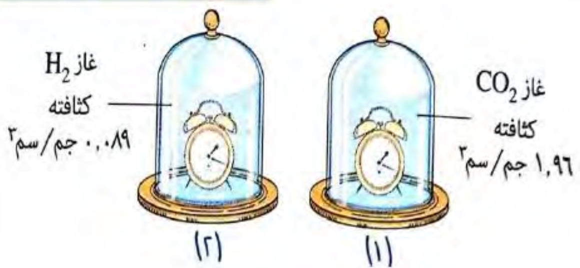
الاستنتاج :

تضعف شدة الصوت بنقص كثافة الوسط الذي ينتقل فيه.

علل ؟ الصوت المنتقل في الهواء أقل شدة (أضعف) من الصوت المنتقل في غاز ثاني أكسيد الكربون.

لأن كثافة الهواء أقل من كثافة غاز ثاني أكسيد الكربون وشدة الصوت تضعف بنقص كثافة الوسط الذى ينتقل فيه.

مثال٧ في أي من الشكلين المقابلين :
يكون شدة الصوت المسموع
أكثر شدة (أقوى) ؟ مع بيان السبب.



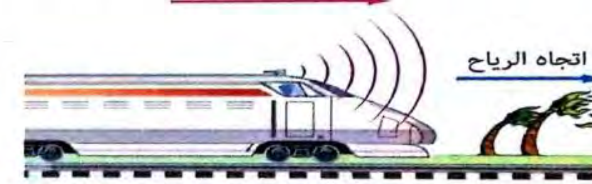
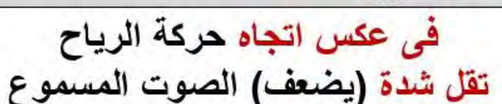
الحل

الشكل (١) / لأن كثافة غاز CO_2 أكبر من كثافة غا ز H_2 وشدة الصوت تزداد بزيادة كثافة الوسط الذى ينتقل فيه.

" ملحوظة "
شدة صوت عيار نارى
على قمة جبل تكون أقل مما عند السفح

" للاطلاع فقط "
كثافة الهواء عند قمة جبل
أقل من كثافته عند سفح الجبل

٥- اتجاه الرياح

إذا كان اتجاه انتشار موجات الصوت	
في نفس اتجاه حركة الرياح تزداد شدة (يقوى) الصوت المسموع	في عكس اتجاه حركة الرياح تقل شدة (يضعف) الصوت المسموع
	 

ماذا يحدث عند...؟

هبوب الرياح في نفس اتجاه انطلاق صوت صفارة القطار "بالنسبة لشدة الصوت المسموع" .
تزداد شدة صوت صفارة القطار.

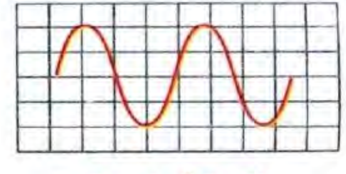
ثالثاً نوع الصوت

تصنف مصادر الصوت إلى نوعين تبعاً لاختلاف النغمات الصادرة منه ، إلى :

١- مصادر يصدر عن اهتزازها نغمة بسيطة نقية تعرف بالنغمة الأساسية.	٢- مصادر يصدر عن اهتزازها نغمات تعرف بالنغمات المركبة.
أمثلة	
الشوكة الرنانة	البيانو و الكمان
	 

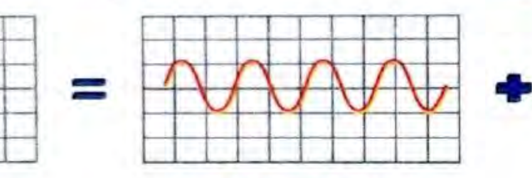
النغمات التوافقية : هى النغمات المصاحبة للنغمة الأساسية وهى أعلى منها فى الدرجة وأقل منها في الشدة.

النغمة المركبة : هى نغمة أساسية مصحوبة بنغمة توافقية.



نغمة أساسية

+



نغمة توافقية

=

نغمة مركبة

◄ تختلف النغمات التوافقية باختلاف طبيعة مصدر الصوت حتى ولو كانت نغماتها الأساسية متساوية فى الدرجة والشدة فيما يُعرف بنوع الصوت.

نوع الصوت : هو الخاصية التي تميز بها الأذن الأصوات من حيث طبيعة مصدره ، حتى ولو كانت متساوية في الدرجة والشدة.

علل ؟ اختلاف صوت البيانو عن صوت الكمان حتى ولو اتفقا في الدرجة والشدة.

لاختلاف النغمات التوافقية المصاحبة للنغمة الأساسية الصادرة عن كل منهما تبعاً لاختلاف طبيعة مصدر الصوت.

مقارنة بين الموجات الصوتية تبعاً لتردداتها

أذن الإنسان تتأثر بالأصوات التي يتراوح ترددها بين (٢٠ هيرتز : ٢٠ كيلو هيرتز)
وبناءً على مدى ترددات الأصوات التي تستطيع أذن الإنسان أن تدركها ،
تم تصنيف الموجات الصوتية كما بالمخطط التالى :

الموجات الصوتية

موجات دون سمعية	موجات سمعية	موجات فوق سمعية
موجات صوتية ترددها يقل عن ٢٠ هيرتز	موجات صوتية ترددها يتراوح بين ٢٠ هيرتز : ٢٠ كيلو هيرتز	موجات صوتية ترددها يزيد عن ٢٠ كيلو هيرتز



٢٠ هيرتز



مثل







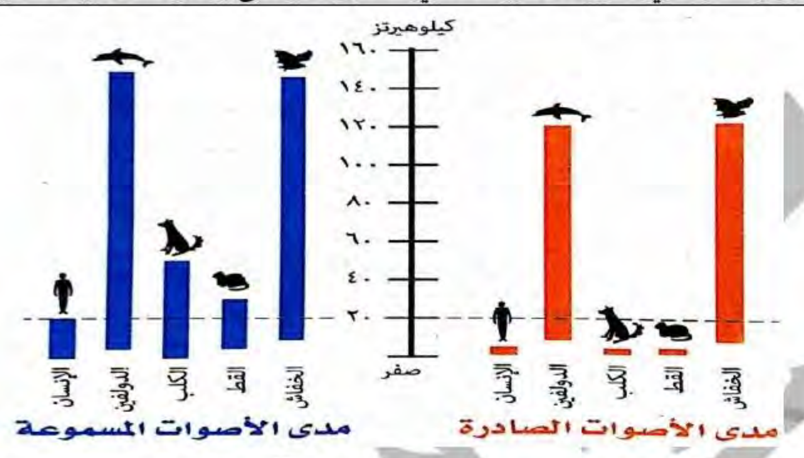
موجات دون سمعية	موجات سمعية	موجات فوق سمعية
الأصوات المصاحبة لهبوب العواصف التى تسبق سقوط الأمطار ، والتي لا يسمعها الإنسان.	الأصوات التي تستطيع أذن الإنسان أن تميزها	الأصوات التي تصدر من : • جهاز السونار. • بعض الحيوانات مثل : الدولفين والخفاش ، والتي لا يسمعها الإنسان.

سرعة الموجات دون السمعية والموجات السمعية والموجات فوق السمعية فى الوسط الواحد مع التفسير.

سرعة الموجات دون السمعية = الموجات السمعية = الموجات فوق السمعية

وذلك لأن جميعها موجات صوتية لها نفس السرعة في الوسط الواحد ولكنها تختلف في التردد والطول الموجي.

تختلف الكائنات الحية عن بعضها في مدى الأصوات التي تصدرها والتى يمكن سماعها كما يتضح من الشكل التالى :

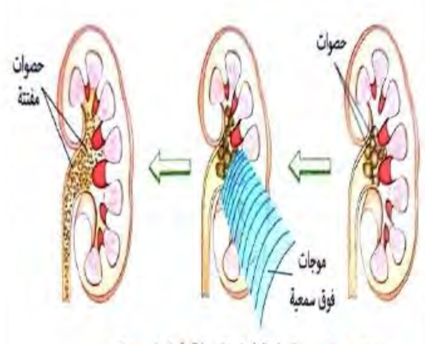


فمثلاً

لا يستطيع الإنسان سماع بعض الأصوات التى يصدرها (الدولفين أو الخفاش) ... علل ؟	تستطيع الكلاب سماع كل الأصوات التى يصدرها الإنسان ... علل ؟
لأنه يصدر موجات فوق سمعية وأذن الإنسان لا تدرك الأصوات التي يزيد ترددها عن ٢٠ كيلو هيرتز.	لأن مدى الأصوات التي يصدرها الإنسان يقع في نطاق مدى الأصوات التي تسمعها الكلاب.

تطبيقات حياتية للموجات فوق السمعية

تستخدم الموجات فوق السمعية في العديد من المجالات منها :

المجالات الحربية	المجالات الصناعية	المجالات الطبية
الكشف عن الألغام الأرضية.  الكشف عن الألغام الأرضية باستخدام الموجات فوق السمعية " للاطلاع فقط " عند اصطدام الموجات فوق السمعية باللغم الأرضي فإنه يهتز وينشأ عن اهتزازه موجات تنتقل خلال سطح الأرض يتم اكتشافها عن طريق جهاز ليزرمخصص	• تستخدم في تعقيم اللبن والماء والمواد الغذائية ... علل ؟ لقدرتها الفائقة في القضاء على بعض أنواع البكتيريا ووقف نشاط بعض الفيروسات  جهاز تعقيم اللبن	• تفتيت حصوات الكلي والحالب دون عمليات جراحية • تشخيص تضخم غدة البروستاتا عند الرجال. • الكشف عن الأورام السرطانية. • جهاز السونار.  تفتيت الحصوات باستخدام الموجات فوق السمعية



س١ أكمل ما يأتى

١- النغمات .... عالية التردد بينما النغمات .... منخفضة التردد.
٢- لا ينتقل الصوت في .... ولا بد من وجود .... لانتقاله.
٣- تتناسب شدة الصوت عكسياً مع مربع .... وطردياً مع مربع ....
٤- يتراوح تردد الصوت المسموع بين .... و ....
٥- وحدة قياس شدة الصوت هي .... بينما وحدة قياس شدة الضوضاء هي ....
٦- يصدر عن جهاز السونار موجات .... ترددها يزيد عن ....

س٢ اكتب المصطلح العلمي

١- مؤثر خارجي يؤثر على الأذن فيسبب الإحساس بالسمع.
٢- نغمات مصاحبة للنغمة الأساسية وهي أعلى منها في الدرجة وأقل منها في الشدة.
٣- الخاصية التي تميز بها الأذن بين الأصوات القوية والضعيفة.
٤- موجات تستخدم في تعقيم اللبن والمواد الغذائية والماء.
٥- الخاصية التي تميز بها الأذن بين الأصوات الحادة والغليظة.
٦- أصوات ذات تردد منتظم ترتاح الأذن لسماعها.
٧- تتناسب شدة الصوت عند نقطة ما تناسباً عكسياً مع مربع بعد هذه النقطة عن مصدر الصوت.
٨- الخاصية التي تميز بها الأذن الأصوات من حيث طبيعة مصدرها حتى ولو كانت متساوية في الدرجة والشدة.
٩- نغمة أساسية مصحوبة بنغمة توافقية.
١٠- موجات صوتية يقل ترددها عن ٢٠ هيرتز.
١١- تستخدم في تعيين تردد نغمة مجهولة.

س٣ علل لما يأتى

١- تقل شدة الصوت كلما ابتعدنا عن مصدره.

٢- صوت شوكة رنانة ترددها ٦٢ هيرتز أكثر حدة من صوت شوكة رنانة ترددها ٢٦هيرتز.

٣- لا يستطيع الإنسان سماع صوت نملة.

٤- تستطيع أذن الإنسان أن تميز بين الأصوات المختلفة.

٥- لا ترتاح الأذن لسماع صوت حفار.

٦- تزداد شدة الصوت في حجرة بها دخان.

٧- يهاجر الدجاج الحبشي من موطنه فجأة قبل سقوط الأمطار.

س٤ قارن بين كل من

١- شدة الصوت - مستوى شدة الصوت (من حيث وحدة القياس).

٢- الموجات دون السمعية - الموجات فوق السمعية (من حيث التردد).

٣- النغمات الموسيقية – الضوضاء.

س٥ ماذا يحدث عند

١- نقص طول عمود الهواء المهتز.

٢- زيادة المسافة بين مصدر الصوت والأذن إلى أربعة أمثال(بالنسبة لشدة الصوت المسموع).

٣- تعرض الفيروسات للموجات فوق السمعية.

٤- زيادة سرعة دوران الترس الملامس لصفيحة مرنة في عجلة سافار.

٥- تسليط موجات فوق سمعية على حصوات متكونة بالحالب.

س٦ اذكر أهمية أو استخدام واحد لكل من

١- الصندوق الخشبي الأجوف في بعض الآلات الموسيقية.

٢- سدادات الأذن.

٣- عجلة سافار.

س٧ مسائل متنوعة

١- احسب تردد النغمة المماثلة لتردد نغمة صادرة عن عجلة سافار تدار بسرعة ٣٦٠ دورة كل دقيقة ونصف علماً بأن عدد أسنان الترس ٣٠ سناً.

٢- تم ادارة عجلة سافار بمعدل ٢٠٠ دورة في الدقيقة وبملامسة أسنان أحد التروس للصفيحة المرنة أصدر صوتاً تردده ٤٠٠ هيرتز احسب عدد أسنان الترس.

٣- احسب عدد الدورات التي يدورها ترس في عجلة سافار عدد أسنانه ٤٠ سناً في دقيقتين ليصدر نغمة ترددها ١٠٠ هيرتز.

٤- احسب الزمن بالدقائق الذي تستغرقه عجلة سافار لعمل ٦٠٠ دورة كاملة إذا كان عدد أسنان الترس ٦٠ سناً وتردد الصوت الناشئ عن الصفيحة المرنة الملامسة للترس١٥٠ هيرتز.

٥- احسب تردد النغمة المماثلة لتردد نغمة صادرة عن عجلة سافار تدار بسرعة ١٢٠ دورة كل نصف دقيقة علماً بأن عدد أسنان الترس ٢٠ سناً.

الطبيعة الموجية للضوء

◄ **الضوء** أحد أشكال الطاقة وتُعد الشمس المصدر الرئيسى للطاقة الضوئية على سطح الأرض.

◄ عند انعكاس الضوء على الأجسام وسقوطه على العين **يسبب الرؤية**.

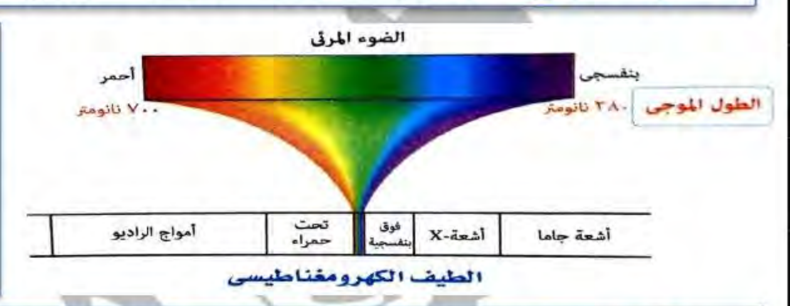
◄ **الضوء** عبارة عن موجات **كهرومغناطيسية مستعرضة**.

علل ؟ وصول ضوء الشمس إلينا رغم الفراغ والبعد الشاسعين.

لأن ضوء الشمس من الموجات الكهرومغناطيسية التي يمكنها الانتقال في الفراغ.

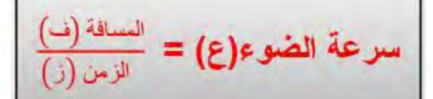
◄ يُعتبر **الضوء المرئى** أحد مكونات الطيف الكهرومغناطيسى.

الضوء المرئى : هو موجات كهرومغناطيسية تتراوح أطوالها الموجية بين ٣٨٠ : ٧٠٠ نانومتر.





سرعة الضوء : المسافة التى يقطعها الضوء في الثانية الواحدة.



◄ ينتقل الضوء المرئي فى الفراغ بسرعة ٣×١٠^{٨} م/ث

مثال١ احسب المسافة بين القمر والأرض، إذا علمت أن ضوء الشمس المنعكس على سطح القمر يصل إلي سطح الأرض بعد ١,٣ ث

الحل

∵ سرعة الضوء(ع) = $\frac{\text{المسافة (ف)}}{\text{الزمن (ز)}}$ ∴ المسافة (ف) = سرعة الضوء (ع) × الزمن (ز)

∵ سرعة الضوء في الفراغ = ٣×١٠^{٨} م/ث.

∴ المسافة بين القمر والأرض (ف) = $٣ \times ١٠^{٨} \times ١,٣ = ٣,٩ \times ١٠^{٨}$ متر

$= ٣,٩ \times ١٠^{٨} \times ١٠^{-٣} = ٣,٩ \times ١٠^{٥}$ كم //

المسافة
سرعة الضوء × الزمن

تحليل الضوء الأبيض

◄ يعرف الضوء المرئى الصادر عن الشمس بالضوء الأبيض وهو يتكون من خليط من سبعة ألوان.
تعرف بألوان الطيف ، وهى (الأحمر - البرتقالى - الأصفر - الأخضر - الأزرق - النيلى - البنفسجى)
ويمكن التأكد من ذلك بإجراء النشاط التالى :

نشاط ١ تحليل الضوء الأبيض

الخطوات : اجعل السطح اللامع لقرص مدمج (CD) يواجه مصدراً للضوء الأبيض كأشعة الشمس.


قرص مدمج (CD)

الملاحظة والاستنتاج :
تُشاهد ألوان الطيف السبعة على وجه القرص اللامع نتيجة تحليل الضوء الأبيض.

علل ؟ يعتبر ضوء الشمس ضوءً مركباً.

لأنه يتكون من سبعة ألوان تسمى ألوان الطيف.

المنشور الثلاثى الزجاجى

يستخدم فى تحليل الضوء الأبيض إلى ألوان الطيف السبعة التى **تتفق** جميعها فى السرعة.

و**تختلف** فى : ● الطول الموجي. ● التردد. ● زاوية الانحراف.

الضوء الأحمر الأقرب إلى رأس المنشور ، الأكبر طولاً موجياً ، الأقل تردداً وانحرافاً.

الضوء البنفسجي الأقرب إلى قاعدة المنشور ، الأصغر طولاً موجياً ، الأكبر تردداً وانحرافاً.

للاطلاع فقط الجدول التالى يوضح الأطوال الموجية لمكونات الضوء الأبيض (المرئي)

لون الضوء	البنفسجي	النيلي	الأزرق	الأخضر	الأصفر	البرتقالي	الأحمر
الطول الموجى (نانومتر)	٣٨٠ : ٤٠٠	٤٠٠ : ٤٥٠	٤٥٠ : ٥٠٠	٥٠٠ : ٥٥٠	٥٥٠ : ٦٠٠	٦٠٠ : ٦٥٠	٦٥٠ : ٧٠٠

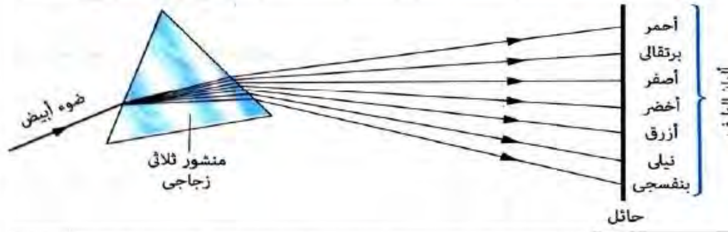
رتب ....؟ ألوان الطيف تصاعدياً تبعاً لترددها.

أحمر < برتقالي < أصفر < أخضر < أزرق < نيلي < بنفسجي.

ماذا يحدث عند ......؟

سقوط شعاع ضوئي علي أحد أوجه منشور ثلاثي زجاجى مع التوضيح بالرسم ؟

يتحلل الضوء الأبيض إلى ألوان الطيف السبعة.



طريقة سهلة لحفظ ألوان الطيف مرتبة من الأقل تردداً وانحرافاً إلي الأكبر تردداً وانحرافاً.

لا يحمر ← البرتقال ← الأصفر بعد اخضراره ولا تزرق ← النيلة بعد البنفسجي

طاقة موجة الضوء

■ أثبت العالم الألماني ماكس بلانك في عام ١٩٠٠م أن :

● موجة الضوء تتكون من كمات من الطاقة تعرف بالفوتونات.

● طاقة الفوتون تتناسب طردياً مع تردده (تردد موجته).

الفوتونات : كمات الطاقة المكونة لموجة الضوء.

طاقة الفوتون ∝ تردد الفوتون

طاقة الفوتون = مقدار ثابت × تردد الفوتون

طاقة الفوتون = ثابت بلانك × تردد الفوتون

يعرف المقدار الثابت باسم **ثابت بلانك**

وضح بالرسم العلاقة بين ؟

● طاقة الفوتون وتردده .

" علاقة طردية "

طاقة الفوتون

تردد الفوتون

● طاقة الفوتون وطوله الموجي .

" علاقة عكسية "

طاقة الفوتون

الطول الموجي

أيهما أكبر طاقة ؟ فوتون الضوء الأحمر أم فوتون الضوء البرتقالي ، مع التعليل .

فوتون الضوء البرتقالي / لأن تردد فوتون الضوء البرتقالي أكبر من تردد فوتون الضوء الأحمر.

يستخدم الضوء فى كثير من الديكورات المنزلية مثل :

• الكشافات الضوئية لإبراز اللوحات الفنية	• مصابيح الزينة لإدخال الحيوية والبهجة على المكان	• الأباجورات لتركيز الضوء أثناء القراءة
	 	

سلوك الضوء فى الأوساط المادية

تقسم الأوساط المادية تبعاً لمدى نفاذية الضوء خلالها إلى :

وسط شفاف	وسط شبه شفاف	وسط مُعتم
وسط يسمح بنفاذ الضوء خلاله ، فترى الأجسام الموجودة خلفه بوضوح	وسط يسمح بنفاذ جزء من الضوء ، ويمتص الجزء الأخر ، فترى الأجسام الموجودة خلفه غير واضحة	وسط لا يسمح بنفاذ الضوء خلاله ، فلا ترى الأجسام الموجودة خلفه
مثل		
• الزجاج. • الهواء. • الماء النقي.	• الزجاج المصنفر. • المنديل الورقي.	• ورق الشجر. • اللبن. • الجلد.



علل ؟



١- تُرى الأجسام بوضوح قبل وبعد وضعها في كيس من البلاستيك الشفاف.

لأن كل من الهواء والبلاستيك الشفاف من الأوساط الشفافة التي تسمح بنفاذ الضوء خلالها.

٢- لا تُرى الشمعة واضحة إذا وضعت في كوب مصنوع من الزجاج المصنفر.

لأن الزجاج المصنفر وسط شبه شفاف يسمح بنفاذ جزء من الضوء خلاله ، ويمتص الجزء الأخر.





٣- لا يُرى عنوان الكتاب عند وضع ورقة شجر عليه.

لأن ورق الشجر وسط معتم لا يسمح بنفاذ الضوء خلاله.



٤- عدم رؤية الشوائب التى قد توجد فى العسل الأسود.

لأن العسل الأسود وسط معتم لا يسمح بنفاذ الضوء خلاله.



" ملحوظة "

زيادة سُمك الوسط الشفاف أو شبه الشفاف يُقلل من نفاذية الضوء خلاله



زيادة عدد شرائح من الزجاج الشفاف الموضوعة على بعضها ، " بالنسبة لمدى الرؤية أسفلها " مع التعليل.

يقل وضوح الرؤية تدريجياً تبعاً لسُمك الشرائح ،
وذلك لأنه كلما ازداد سمك الوسط الشفاف يقل نفاذ الضوء خلاله.



علل ؟ عدم رؤية الأسماك الموجودة بالقرب من قاع نهر النيل ، بالرغم من أن الماء وسط شفاف.

لأنه كلما ازداد سمك الوسط الشفاف
يقل نفاذ الضوء خلاله.

انتقال الضوء فى خطوط مستقيمة



ينتشر الضوء فى خطوط مستقيمة

ينتقل الضوء في الأوساط المادية الشفافة على هيئة خطوط مستقيمة ، يمكن التحكم في سُمكها
كما يتضح من النشاط التالى :

نشاط ٢ انتقال الضوء في خطوط مستقيمة

المواد والأدوات المستخدمة :

- ٤ كروت من الورق المقوى.
- لوح من الورق الأبيض.
- قطع صلصال.
- قلم ضوئى.

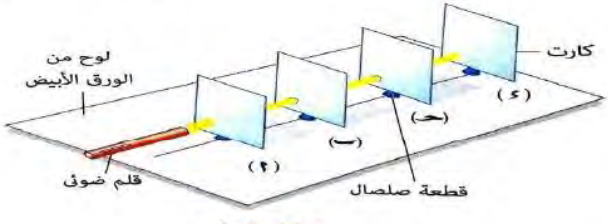
الخطوات :

١- اصنع ثقباً جانبياً في ثلاثة كروت بنفس الكيفية.
٢- ثبت الكروت الأربعة بالصلصال على لوح الورق الأبيض ، بحيث :
- تكون الثقوب على استقامة واحدة.
- يكون الكارت غير المثقوب في المؤخرة.

٣- وجه ضوء القلم الضوئي إلى ثقب الكارت (أ) ثم سجل ملاحظاتك عما تراه على الكارت (ء)

الملاحظة

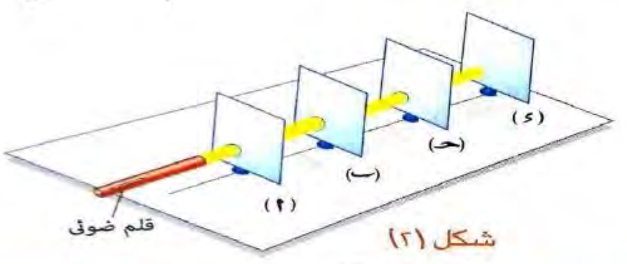
- تتكون بقعة ضوئية على الكارت (ء) كما بالشكل (١).



شكل (١)

٤- كرر الخطوة السابقة بعد زيادة المساحة ثقوب الكروت.

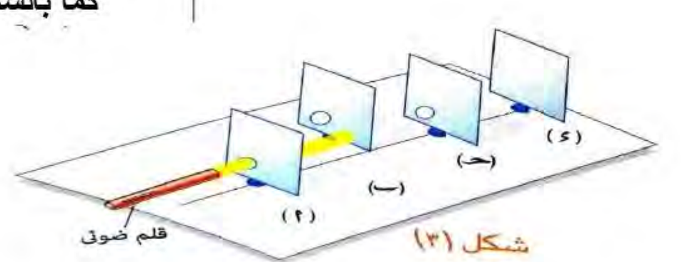
- تزداد مساحة البقعة الضوئية المتكونة على الكارت(ء) كما بالشكل (٢).



شكل (٢)

٥- حرك الكارت (ب) لليسار قليلاً.

- لا تتكون بقعة ضوئية على الكارت (ء) بينما تتكون على الكارت (ب) كما بالشكل (٣).



شكل (٣)

الاستنتاج :

ينتقل الضوء في الوسط المادي الشفاف على هيئة خطوط مستقيمة ، يمكن التحكم في سمكها.

شدة الاستضاءة

للتعرف على مفهوم شدة الاستضاءة والعلاقة بينها وبين بُعد مصدر الضوء عن السطح ، نجرى النشاط التالى :

نشاط ٣

- مفهوم شدة الاستضاءة .
- العلاقة بين شدة استضاءة سطح وبين بُعد مصدر الضوء عنه.

الخطوات :

١- قف على بُعد ١ متر من سطح حائط في غرفة مظلمة ، ووجه ضوء مصباح جيب نحو سطح الحائط.

٢- كرر الخطوة السابقة عدة مرات مع زيادة المسافة بمقدار ١ متر في كل محاولة .

٣- سجل ملاحظاتك على العلاقة بين كل من مساحة البقعة المتكونة على الحائط وشدة استضاءتها وبُعد مصدر الضوء عن الحائط.





الملاحظة :

تزداد مساحة البقعة الضوئية المتكونة على الحائط وتقل شدة استضاءتها ، بزيادة بُعد مصدر الضوء عن الحائط بالرغم من عدم تغير قوة إضاءة المصباح.

التفسير :

عند زيادة المسافة بين المصدر الضوئي والحائط ، تقل كمية الضوء الساقطة على وحدة المساحات من السطح.

الاستنتاج :

تقل شدة استضاءة السطح ، بزيادة المسافة بينه وبين مصدر الضوء ، والعكس صحيح تبعاً لقانون التربيع العكسى في الضوء.

شدة الاستضاءة :
هى كمية الضوء الساقطة عمودياً على وحدة المساحات من السطح في الثانية الواحدة.

قانون التربيع العكسى فى الضوء :
تتناسب شدة استضاءة سطح ما تناسباً عكسياً مع مربع المسافة بين السطح ومصدر الضوء.

من النشاط السابق يتضح أن :



شدة الاستضاءة تتناسب عكسياً مع مربع المسافة بين مصدر الضوء والسطح. **شدة الاستضاءة $\propto$ $\frac{1}{\text{مربع المسافة (ف}^2\text{)}}$**

وتمثل العلاقة بينهما بالشكل البياني المقابل.

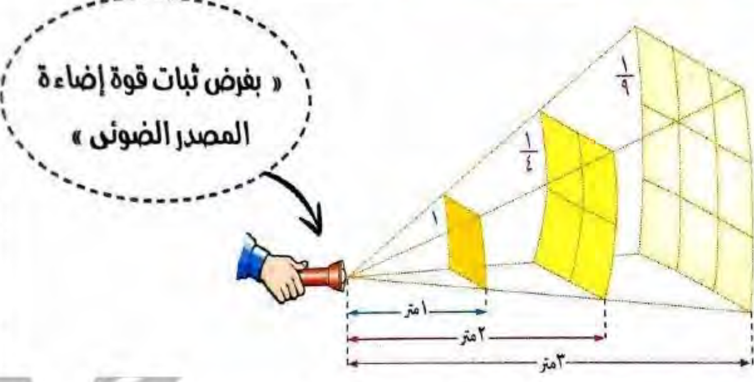
" ملحوظة "

تتوقف شدة استضاءة سطح ما ، على عاملين هما :

١- قوة إضاءة المصدر الضوئى (علاقة طردية).

٢- مربع المسافة بين مصدر الضوء والسطح (علاقة عكسية).

ماذا يحدث عند ...؟



١- زيادة المسافة بين مصدر ضوئي وسطح ما إلى الضعف.

تقل شدة استضاءة السطح إلى الربع.

٢- زيادة المسافة بين مصدر ضوئي وسطح ما ثلاثة أمثالها.

تقل شدة استضاءة السطح إلى التسع.

٣- نقص المسافة بين مصدر ضوئي وسطح ما إلى النصف.

تزداد شدة استضاءة السطح إلى أربعة أمثال قيمتها.

" للاطلاع فقط "

تطبيق عددى :

شدة الاستضاءة = $\frac{\text{كمية الإضاءة}}{\text{مربع المسافة}}$

بفرض أن كمية الإضاءة = ٢   المسافة (ف) = ١

∵ ف١ = ٢

∴ شدة الاستضاءة = $\frac{1}{2 \times 2}$ = $\frac{1}{4}$ وحدة

∵ ف١ = ٣

∴ شدة الاستضاءة = $\frac{1}{3 \times 3}$ = $\frac{1}{9}$ وحدة

∵ ف١ = ٠,٥

∴ شدة الاستضاءة = $\frac{1}{0.5 \times 0.5}$ = ٤ وحدة

تقدر شدة استضاءة السطح بوحدة (اللومن/متر^2) أو ما يعرف باللوكس LUX



الأسئلة

س١ أكمل ما يأتى

١- ينتقل الضوء في الوسط المادي الشفاف على هيئة .... يمكن التحكم في ....
٢- يتكون الضوء الأبيض من .... ألوان تعرف بألوان ....
٣- من الأوساط الشفافة .... بينما .... من الأوساط المعتمة.
٤- شدة استضاءة سطح ما تتناسب .... مع .... بين السطح ومصدر الضوء.
٥- طاقة الفوتون = ... × ....
٦- زيادة سمك الوسط .... أو .... يقلل من .... الضوء خلاله.

س٢ اكتب المصطلح العلمى

١- الوسط الذي يسمح بنفاذ الضوء خلاله.
٢- كمية الضوء الساقطة عمودياً على وحدة المساحات من السطح في الثانية الواحدة.
٣- المسافة التي يقطعها الضوء في الثانية الواحدة.
٤- عالم اثبت أن الضوء يتكون من الطاقة.
٥- أكبر ألوان الطيف انحرافاً.
٦- كمات من الطاقة المكونة لموجة الضوء.
٧- يستخدم في تحليل الضوء الأبيض.

س٣ علل لما يأتى

١- لا نرى الأشياء خلف الزجاج المصنفر بوضوح.

٢- طاقة فوتون الضوء الأحمر أقل من طاقة فوتون الضوء البرتقالي.

٣- تقل شدة استضاءة السطح بزيادة المسافة بين السطح ومصدر الضوء.

٤- عدم رؤية الشوائب التي قد توجد في العسل الأسود.

٥- يعتبر جلد الإنسان وسط معتم.

٦- يمكن لموجات الضوء المرور من فتحات صغيرة.

٧- لا يسمح الخشب بمرور الضوء خلاله.

س٤ قارن بين كل من

١- الوسط الشفاف - الوسط شبه الشفاف - الوسط المعتم.
(من حيث نفاذية الضوء خلاله - ذكر مثال لكل وسط)

٢- الضوء الأحمر – الضوء البنفسجي (من حيث الطول الموجي - التردد - الانحراف).

س٥ ماذا يحدث عند

١- سقوط ضوء أبيض علي الوجه اللامع لقرص مدمج (CD).

٢- وضع شريحة من كيس بلاستيك شفاف على صورة فوتوغرافية.

٣- نقص المسافة بين مصدر ضوئي ما وسطح معتم من ١٠ متر إلي ٥ متر.

٤- وضع ماصة في زجاجة شفافة بها لبن وأخرى في زجاجة بها ماء.

س٦ استخرج الكلمة الشاذة ثم اربط بين باقي الكلمات

١- أخضر - أحمر - أبيض – نيلي.
٢- عسل أسود - خشب - جلد - عسل أبيض.
٣- زجاج شفاف – ماء نقي – هواء – زجاج مصنفر.

س٧ اختر الإجابة الصحيحة مما بين القوسين

١- موجات الضوء ....
(ميكانيكية مستعرضة / كهرومغناطيسية طولية / كهرومغناطيسية مستعرضة)
٢- جلد الإنسان من الأوساط المادية .... (الشفافة / المعتمة / نصف الشفافة)
٣- طاقة فوتون الضوء الأخضر .... طاقة فوتون الضوء الأصفر.
(أكبر من / تساوي / أقل من)
٤- لا يستطيع الضوء النفاذ خلال .... (الهواء / الماء النقي / الفلين / الزجاج المصنفر)
٥- يتحلل الضوء الأبيض عند سقوطه على ....
(سطح الماء / حائط / منشور ثلاثي زجاجي / حائل أبيض)
٦- يسير الضوء في خطوط .... (حلزونية / دائرية / مستقيمة / منحنية / شبه دائرية)
٧- يعتبر .... من الأوساط الشفافة التي تسمح بنفاذ الضوء خلاله.
(الزجاج المصنفر / الماء / العسل الأسود / ورقة الشجر)
٨- أثبت العالم .... أن موجة الضوء تتكون من كمات من الطاقة.
(اسحق نيوتن / الحسن بن الهيثم / هيرتز / ماكس بلانك)

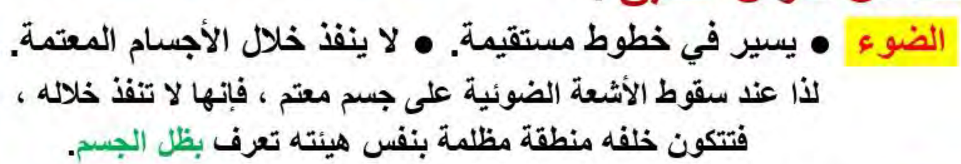
س٨ صوب ما تحته خط

١- موجات الضوء المرئي يتراوح طولها بين ٣٥٠ : ٧٥٠ نانومتر.
٢- تقدر سرعة الضوء بالمساحة التي يقطعها الضوء في الثانية الواحدة.
٣- ينتقل الضوء في الوسط الشفاف على هيئة خطوط مستقيمة يمكن التحكم في سرعتها.
٤- يعتبر جسم الإنسان من أمثلة الأجسام المصقولة.
٥- أثبت العالم بلانك أن طاقة الفوتون تتناسب طرديا مع سعة موجته.
٦- يعتبر الوسط الذي تُرى الأجسام الموضوعة خلفه غير واضحة وسطاً معتماً.
٧- الضوء الأحمر ينحرف بالقرب من قاعدة المنشور.
٨- سرعة الضوء في الفراغ تساوي ٣ × ١٠^٨ كم/س
٩- يعتبر الضوء الأبيض ضوءً مركباً من تسعة ألوان.
١٠- طاقة الفوتون = متغير بلانك × تردد الفوتون.

س٩ ما المقصود بكل من

١- سرعة الضوء.
٢- شدة الاستضاءة.

٣- قانون التربيع العكسى.




تكوين الظل

علمت من الدرس السابق :

الضوء ● يسير في خطوط مستقيمة. ● لا ينفذ خلال الأجسام المعتمة.

لذا عند سقوط الأشعة الضوئية على جسم معتم ، فإنها لا تنفذ خلاله ، فتتكون خلفه منطقة مظلمة بنفس هيئته تعرف **بظل الجسم**.

علل ؟ تكوَن ظلال للأجسام المعتمة.

لأن الضوء يسير في خطوط مستقيمة ، لا ينفذ خلال الأجسام المعتمة.

ترتبط دراسة الضوء بمفهومين أساسيين ، وهما :

أولاً انعكاس الضوء	ثانياً انكسار الضوء

أولاً انعكاس الضوء


انعكاس الضوء

نلاحظ تكون صور مقلوبة للأشجار والمبانى والسيارات على الطريق عند سقوط الامطار أو علي سطح ماء ساكن ، وتفسر تلك المشاهدات بحدوث **ظاهرة انعكاس الضوء**.

انعكاس الضوء : ارتداد موجات الضوء إلى نفس وسط السقوط عندما تقابل سطحا عاكساً.

لدراسة انعكاس الضوء يلزم التعرف على بعض المفاهيم المرتبطة به



الشعاع الضوئى الساقط هو خط مستقيم يُمثل الحزمة الضوئية الساقطة على السطح العاكس، ويلامسه عند نقطة السقوط.

الشعاع الضوئى المنعكس هو خط مستقيم يُمثل الحزمة الضوئية المرتدة عن السطح العاكس، ويلامسه عند نقطة السقوط.

زاوية سقوط الشعاع الضوئى هى الزاوية المحصورة بين الشعاع الضوئى الساقط والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح العاكس.

زاوية انعكاس الشعاع الضوئى هى الزاوية المحصورة بين الشعاع الضوئى المنعكس والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح العاكس.

ما معنى أن ...؟	
● زاوية سقوط شعاع ضوئى على سطح عاكس ٥٠°	● زاوية انعكاس شعاع ضوئى على سطح عاكس ٢٥°
أى أن	
الزاوية المحصورة بين الشعاع الساقط والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح العاكس تساوى ٥٠°	الزاوية المحصورة بين الشعاع المنعكس والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح العاكس تساوى ٢٥°

يخضع انعكاس الضوء لقانونين ، ويمكن تحقيقهما بإجراء النشاط التالى :

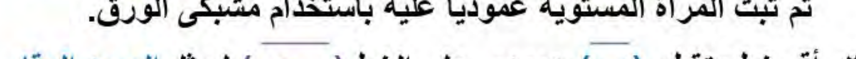
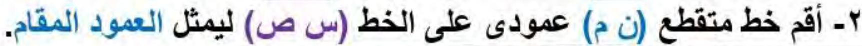
نشاط ١ تحقيق قانونا انعكاس الضوء

الأدوات المستخدمة :

- ورقة بيضاء.
- مرآة مستوية.
- مشبكى ورق.
- مسطرة.
- منقلة.
- دبوسين.

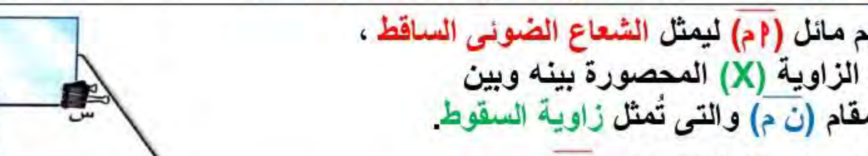
تحذير: احذر توجيه شعاع الليزر مباشرةً للعين

الخطوات :

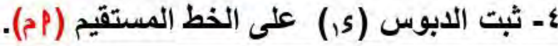



١- ارسم خط أفقى (س ص) على الورقة البيضاء ليمثل السطح العاكس ، ثم ثبت المرآة المستوية عمودياً عليه باستخدام مشبكى الورق.

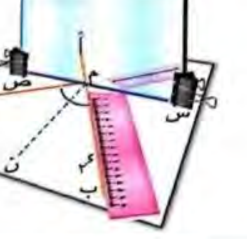
٢- أقم خط متقطع (ن م) عمودى على الخط (س ص) ليمثل العمود المقام.



٣- ارسم خط مستقيم مائل (أ م) ليمثل الشعاع الضوئى الساقط ، ثم قس الزاوية (X) المحصورة بينه وبين العمود المقام (ن م) والتى تُمثل زاوية السقوط.



٤- ثبت الدبوس ($ء_1$) على الخط المستقيم (أ م).



٥- انظر للجانب الآخر من المرآة وثبت الدبوس ($ء_2$) بحيث يكون على استقامة صورة الدبوس ($ء_1$) ثم ارفعه من بعد تحديد موضعه.

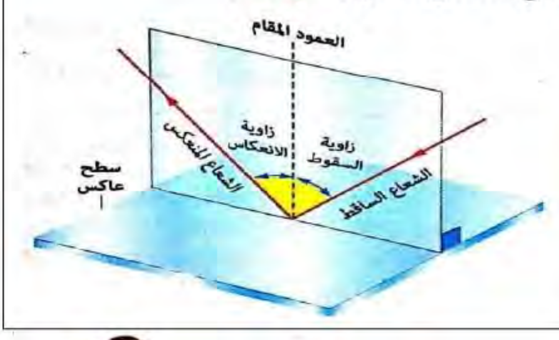
٦- ارسم خط مستقيم يمر بموضع الدبوس ($ء_2$) ومده على استقامته ليقابل السطح العاكس (س ص) عند النقطة (م) ليمثل الخط المستقيم (ب م) الشعاع الضوئى المنعكس.

الخطوات	الملاحظة
٧- قس الزاوية المحصورة بين الخط المستقيم (ب م) والعمود المقام (ن م) والتى تُمثل زاوية الانعكاس.	• زاوية السقوط = زاوية الانعكاس
٨- غير زاوية السقوط عدة مرات ، وعين فى كل مرة زاوية الانعكاس المقابلة لها.	• تتغير زاوية الانعكاس تبعاً لتغير زاوية السقوط بحيث تكون مساوية لها دائماً.

الاستنتاج

يخضع الضوء في انعكاسه لقانونين ، يعرفا بقانونى انعكاس الضوء ، وهما :

قانونا انعكاس الضوء :



القانون الأول
زاوية السقوط = زاوية الانعكاس

القانون الثانى
الشعاع الضوئى الساقط والشعاع الضوئى المنعكس والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح العاكس تقع جميعها في مستوى واحد ، عمودى على السطح العاكس

ماذا يحدث عند ... ؟ سقوط شعاع ضوئى عمودياً على سطح عاكس ، مع تعليل اجابتك.

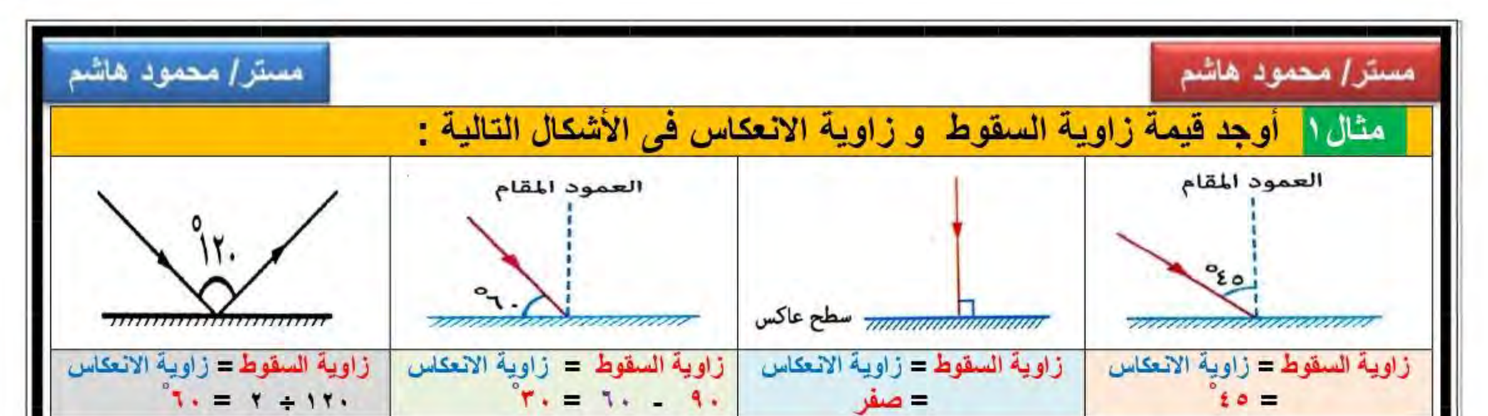


يرتد على نفسه ، لأن كلاً من زاويتى السقوط والانعكاس تساوى صفر

ما معنى قولنا ... ؟ زاوية سقوط شعاع ضوئى على سطح عاكس تساوى صفر

أى أن الشعاع الضوئى سقط عمودياً على السطح العاكس.

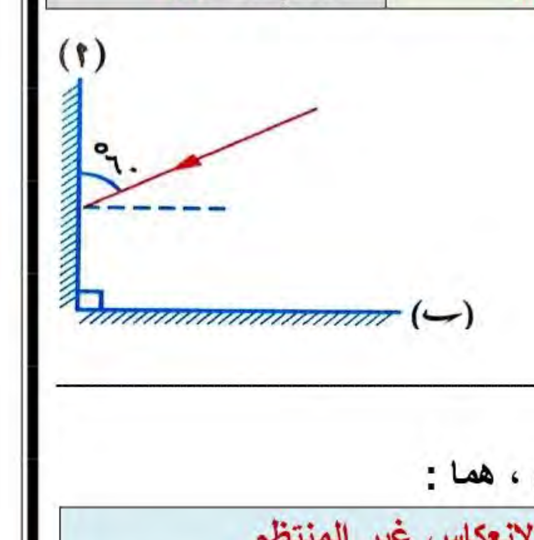
مثال ١ أوجد قيمة زاوية السقوط و زاوية الانعكاس فى الأشكال التالية :



زاوية السقوط = زاوية الانعكاس = ٤٥°	زاوية السقوط = زاوية الانعكاس = صفر	زاوية السقوط = زاوية الانعكاس ٩٠ - ٦٠ = ٣٠°	زاوية السقوط = زاوية الانعكاس ١٢٠ ÷ ٢ = ٦٠°

أداء ذاتى من الشكل المقابل ، أكمل :

مسار الشعاع الضوئي الساقط على المرآة (أ) بحيث ينعكس على المرآة (ب) ، ثم عين زاوية الانعكاس عن المرآة (ب).



الحل

زاوية السقوط عن المرآة (أ) = ...

زاوية السقوط عن المرآة (ب) = ...

أنواع انعكاس الضوء

يصنف الانعكاس فى الضوء إلى نوعين ، هما :

الانعكاس المنتظم	الانعكاس غير المنتظم
الانعكاس المنتظم : هو ارتداد الأشعة الضوئية في اتجاه واحد ، عند سقوطها على سطح مصقول.	**الانعكاس غير المنتظم :** هو ارتداد الأشعة الضوئية في عدة اتجاهات ، عند سقوطها على سطح خشن.
الشكل التوضيحى	
سطح مصقول	سطح خشن
الأسطح التى يحدث عليها	
■ الأسطح المصقولة ، مثل : • سطح المرآة المستوية. • لوح من الاستانلس. • شريحة مستوية من رقائق الألومنيوم (الفويل).	■ الأسطح الخشنة ، مثل : • سطح ورقة شجر. • چاكت من الصوف. • قطعة من الجلد.
انطباق قانونى انعكاس الضوء عليه	
ينطبقا	ينطبقا
علل ؟ تعمل أسطح المعادن المصقولة كمرايا. لأن الأشعة الضوئية الساقطة على سطحها تنعكس بشكل منتظم في اتجاه واحد.	**ماذا يحدث عند .... ؟** سقوط الأشعة الضوئية على الأسطح الخشنة. تنعكس الأشعة بشكل غير منتظم في عدة اتجاهات.

" **للاطلاع فقط** "

المرآة النظيفة سطحها يعكس الضوء بشكل منتظم ، لذا لا يُرى سطحها اللامع النظيف ، على عكس المرآة المتسخة التى يعكس سطحها الضوء بشكل غير منتظم فيمكننا رؤية سطحها اللامع غير النظيف



- يتغير مسار برميل يتحرك بقوة دفع ثابتة عند **انتقاله** مائلاً من الأسفلت إلى الرمل ثم إلى الأسفلت مرة أخرى ، وذلك **نتيجة لاختلاف** سرعته فى الوسطين.

وبنفس الكيفية

- يتغير مسار الشعاع الضوئي عند **انتقاله مائلاً** من وسط شفاف (كالهواء) إلى وشط شفاف أخر (كالزجاج) مختلف عنه في **الكثافة الضوئية.**

وتعرف هذه الظاهرة باسم **انكسار الضوء.**



انكسار الضوء

الكثافة الضوئية : هى قدرة الوسط الشفاف على كسر الأشعة الضوئية.

انكسار الضوء : هو تغير مسار الشعاع الضوئي عند انتقاله مائلاً من وسط شفاف إلى وسط شفاف آخر مختلف عنه في الكثافة الضوئية.

" **ملحوظة** "

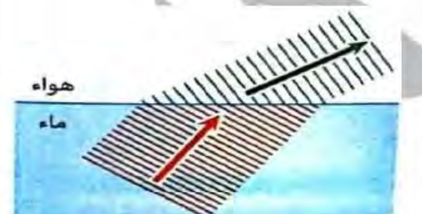
تختلف **سرعة الضوء** من وسط لآخر تبعاً لاختلاف **الكثافة الضوئية** للوسط
فكلما زادت الكثافة الضوئية للوسط تقل سرعة الضوء فيه ، والعكس صحيح " علاقة عكسية "

تطبيق

الهواء والماء والزجاج أمثلة لأوساط شفافة مختلفة في الكثافة الضوئية ، ويُمكن ترتيبها **كالتالى** :
من حيث **الكثافة الضوئية** : الزجاج > الماء > الهواء.
من حيث **سرعة الضوء فيها** : الزجاج < الماء < الهواء.

علل ؟

١- **ينكسر الشعاع الضوئي عند انتقاله مائلاً من الهواء إلى الزجاج.**
لاختلاف سرعة الضوء في الهواء عنها في الزجاج.



٢- **تتغير سرعة الضوء عند انتقاله مائلاً من وسط شفاف (كالماء) إلى آخر(كالهواء) بالرغم من ثبات التردد.**
نتيجة للتغير الحادث في الطول الموجي.

مفاهيم خاصة بانكسار الضوء

لدراسة عملية انكسار الضوء يلزم التعرف أولاً على بعض المفاهيم المرتبطة به :

زاوية الخروج
الزاوية المحصورة بين مسار الشعاع الضوئى الخارج والعمود المقام من نقطة الخروج على السطح الفاصل.

زاوية السقوط
الزاوية المحصورة بين مسار الشعاع الضوئى الساقط والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح الفاصل.

(هواء) (زجاج)
شعاع ضوئي ساقط
شعاع ضوئي منكسر
شعاع ضوئي خارج

زاوية الانكسار
الزاوية المحصورة بين مسار الشعاع الضوئى المنكسر والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح الفاصل.

ما معنى أن ...؟	
◙ زاوية انكسار شعاع ضوئى 45°	◙ زاوية خروج شعاع ضوئي 30°
أى أن	
الزاوية المحصورة بين مسار الشعاع الضوئي المنكسر والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح الفاصل تساوي 45°	الزاوية المحصورة بين مسار الشعاع الضوئي الخارج والعمود المقام من نقطة الخروج على السطح الفاصل تساوي 30°

ويُمكن تحقيق عملية انكسار الضوء ، بإجراء النشاط التالى :

نشاط ٢ تحقيق انكسار الضوء

الأدوات المستخدمة : • قطعة من الزجاج السميك على هيئة متوازي مستطيلات. • منقلة. • ورقة بيضاء.
• قلم ليزر.

الخطوات :

١- ضع متوازي المستطيلات على الورقة البيضاء وحدد محيطه بالقلم.
٢- أسقط شعاعاً مائلاً من قلم الليزر عند نقطة السقوط (أ) على احد أوجه متوازي المستطيلات وحدد مساره بالقلم والمسطرة ليمثل الشعاع الضوئي الساقط.
٣- حدد مسار الشعاع الضوئي الخارج من نقطة الخروج (ب) على الوجه المقابل من متوازي المستطيلات.
٤- ارفع متوازي المستطيلات. وصل بين النقطتين (أ) ، (ب) بخط مستقيم ليمثل الشعاع الضوئي المنكسر.
٥- ارسم عند كل من النقطتين (أ) ، (ب) خط رأسى متقطع ليمثل العمود المقام.

الشعاع الضوئي الساقط
٦٠°
(أ)
الشعاع الضوئي المنكسر
٣٤,٥°
(ب)
٦٠°
الشعاع الضوئي الخارج

الملاحظة :

• يتغير مسار (ينكسر) الشعاع الضوئي الساقط عند انتقاله مائلاً من الهواء للزجاج أو من الزجاج للهواء.
• زاوية السقوط (٦٠°) ≠ زاوية الانكسار(٣٤,٥°).
• زاوية السقوط (٦٠°) = زاوية الخروج (٦٠°).
• الشعاع الضوئي الساقط يوازى الشعاع الضوئي الخارج.

الاستنتاج :

تحدث ظاهرة انكسار الضوء عند انتقال الشعاع الضوئي مائلاً من وسط شفاف إلى وسط شفاف آخر مختلف عنه في الكثافة الضوئية.

معامل الانكسار المطلق للوسط

تعرف العلاقة بين سرعة الضوء في الهواء وسرعته في أي وسط آخر باسم معامل الانكسار المطلق (ن) والذى يمكن تعريفه كالتالي :

معامل الانكسار المطلق : هو النسبة بين سرعة الضوء فى الهواء وسرعته في الوسط الشفاف.

$$\text{معامل الانكسار المطلق للوسط (ن)} = \frac{\text{سرعة الضوء في الهواء}}{\text{سرعة الضوء في الوسط}}$$

" ملحوظة "

سرعة الضوء فى الهواء أكبر مما فى أى وسط آخر وتقل عند انتقاله إلى أى وسط شفاف آخر

" للاطلاع فقط "

• لا توجد وحدة قياس لمعامل الانكسار المطلق لأنه عبارة عن نسبة بين سرعتين.
• معامل الانكسار النسبى لوسط شفاف : هو النسبة بين معامل الانكسار المطلق له ومعامل الانكسار المطلق لوسط شفاف

علل ؟	ما معنى أن ؟
معامل الانكسار المطلق لأى وسط شفاف دائماً أكبر من الواحد الصحيح. لأن سرعة الضوء في الهواء أكبر من سرعته فى أي وسط شفاف أخر.	• **معامل الانكسار المطلق للماء ١,٣٣** أي ان النسبة بين سرعة الضوء في الهواء وسرعته في الماء تساوى ١,٣٣

◙ ويمكن حساب كل من التردد وعدد أسنان الترس وعدد دوراته والزمن ، كما يتضح مما يلى :

لحساب سرعة الضوء فى الوسط	لحساب معامل الانكسار المطلق للوسط (ن)
	

مثال٢ احسب معامل الانكسار المطلق للكحول الإيثيلي علماً بأن سرعة الضوء فيه ٢,٢ × ١٠^٨ م/ث

الحل

معامل الانكسار المطلق للكحول الإيثيلي = $\frac{\text{سرعة الضوء في الهواء}}{\text{سرعة الضوء في الكحول الإيثيلي}}$ = $\frac{3 \times 10^8}{2.2 \times 10^8}$ = ١,٤ تقريباً.

مثال٣ احسب سرعة الضوء في الزجاج ، إذا كانت سرعته في الهواء ٣ × ١٠^٨ م/ث

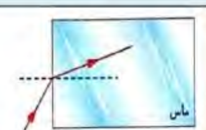
{ معامل الانكسار المطلق للزجاج ١,٥ }

الحل

سرعة الضوء في الزجاج = $\frac{\text{سرعة الضوء في الهواء}}{\text{معامل الانكسار المطلق للزجاج}}$ = $\frac{3 \times 10^8}{1.5}$ = 2×10^8 م/ث

ملحوظة الوسط الذى معامل انكساره المطلق كبير ، تكون :
- كثافته الضوئية كبيرة. (قدرته على كسر « تغيير مسار» الشعاع الضوئى المار فيه كبيرة) « علاقة طردية » .
- سرعة الضوء فيه صغيرة « علاقة عكسية » .

تطبيق قدرة الماس على كسر الأشعة الضوئية أكبر من قدرة الزجاج علل؟
لأن معامل الانكسار المطلق للماس أكبر من معامل الانكسار المطلق للزجاج.





مسار الأشعة الضوئية الساقطة على السطح الفاصل بين وسطين شفافين مختلفين في الكثافة الضوئية		
• عند انتقال شعاع ضوئي مائلاً من وسط أقل كثافة ضوئية (معامل انكساره أقل) كالهواء إلى وسط أكبر كثافة ضوئية (معامل انكساره أكبر) كالزجاج	• عند انتقال شعاع ضوئي مائلاً من وسط أكبر كثافة ضوئية (معامل انكساره أكبر) كالزجاج إلى وسط أقل كثافة ضوئية (معامل انكساره أقل) كالهواء	• عند سقوط شعاع ضوئي عمودياً على السطح الفاصل بين وسطين شفافين مختلفين في الكثافة الضوئية ....
ما النتائج المترتبة على ذلك ؟		
ينكسر الشعاع الضوئي مقترباً من العمود المقام على السطح الفاصل بين الوسطين الشفافين (العمود المقام، السطح الفاصل، (هواء)، (زجاج)، X، Y) زاوية السقوط (X) أكبر من زاوية الانكسار (Y)	ينكسر الشعاع الضوئي مبتعداً عن العمود المقام على السطح الفاصل بين الوسطين الشفافين (العمود المقام، السطح الفاصل، (هواء)، (زجاج)، Y، X) زاوية السقوط (X) أقل من زاوية الانكسار (Y)	ينفذ الشعاع الضوئي على استقامته دون ان يعانى انكساراً (السطح الفاصل، (هواء)، (زجاج)) زاوية السقوط تساوي صفر

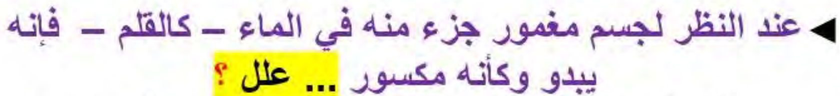
مما سبق يتضح أن : (من شروط انكسار الضوء)

مستر/ محمود هاشم

سقوط الشعاع الضوئي مائلاً على السطح الفاصل بين وسطين شفافين مختلفين في الكثافة الضوئية (أي ان زاوية السقوط لا تساوي صفر).

ظواهر طبيعية مرتبطة بانعكاس وانكسار الضوء

١- رؤية الأجسام في غير أشكالها الطبيعية

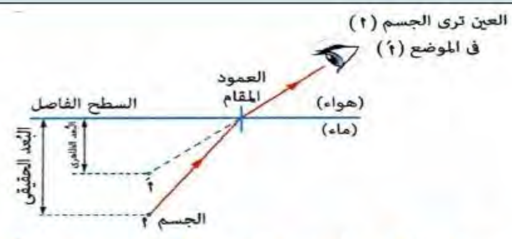


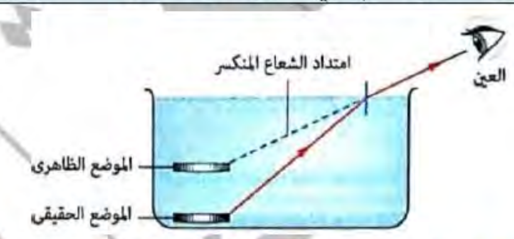
◄ عند النظر لجسم مغمور جزء منه في الماء – كالقلم – فإنه يبدو وكأنه مكسور ... علل ؟

لأن الأشعة الضوئية الصادرة عن الجزء المغمور في الماء تنكسر مبتعدة عن العمود المقام ، فترى العين امتدادات الأشعة المنكسرة المكونة لصورة الجسم.



٢- رؤية الأجسام في غير مواضعها الحقيقية



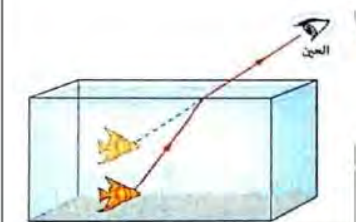


◄ عند النظر لجسم مغمور كليً في الماء - كقطعة نقود - من أعلى أحد جوانب إناء زجاجى فإنه يبدو فى موضع ظاهرى مرتفعاً قليلاً عن موضعه الحقيقى .. علل ؟

لأن الأشعة الضوئية الصادرة عن الجسم المغمورفي الماء تنكسر مبتعدة عن العمود المقام ، فترى العين امتدادات الأشعة المنكسرة المكونة لصورة الجسم.

علل ؟ رؤية السمكة في الماء في موضع أعلى قليلاً من موضعها الحقيقى عند النظر إليها من أعلى أحد جوانب الحوض.

لأن الأشعة الضوئية الصادرة عن السمكة تنكسر مبتعدة عن العمود المقام ، فترى العين امتدادات الأشعة المنكسرة المكونة لصورة السمكة.



ملحوظة

لتحديد الموضع الحقيقى لجسم مغمور كلياً فى الماء النظر إليه رأسياً (عمودياً على سطح الماء)



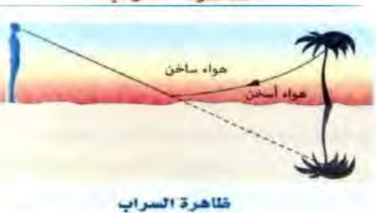
٣- ظاهرة السراب

ظاهرة السراب : هى ظاهرة طبيعية تحدث في الطرق الصحراوية ، وقت الظهيرة – خاصة في فصل الصيف – تظهر فيها الأجسام مقلوبة ، وكأنها على مسطح خيالي من المياه.


ظاهرة السراب

علل ؟ حدوث ظاهرة السراب في المناطق الصحراوية وقت الظهيرة.

لحدوث انعكاس وانكسار للضوء في طبقات الهواء المختلفة في درجة الحرارة.



ظاهرة السراب



س١ أكمل ما يأتى

١- في الانعكاس المنتظم ترتد الأشعة الضوئية في .... عندما تسقط على ....
٢- ينعكس الضوء بحيث تكون زاوية .... = زاوية ....
٣- عند النظر لقطعة نقود معدنية في كوب به ماء يكون موضعها .... منخفضاً عن موضعها ....
٤- النسبة بين زاوية السقوط إلى زاوية الانعكاس تساوي ....
٥- تحدث ظاهرة السراب في وقت .... في المناطق ....
٦- يصنف الانعكاس إلى نوعين هما .... و ....
٧- ورق الشجر والجلد من الأسطح التي يحدث عليها انعكاساً .... بينما الأسطح المصقولة يحدث عليها انعكاساً ....
٨- يسير الضوء في خطوط .... ولا .... الأجسام المعتمة.

س٢ اكتب المصطلح العلمى

١- ارتداد الموجات الضوئية إلى نفس الوسط الصادر منه عندما تقابل سطحاً عاكساً.
٢- النسبة بين سرعة الضوء في الهواء وسرعته في أي وسط شفاف أخر.
٣- الزاوية المحصورة بين الشعاع الضوئي الخارج والعمود المقام من نقطة الخروج على السطح الفاصل.
٤- ارتداد الأشعة الضوئية في عدة اتجاهات مختلفة عند سقوطها على سطح خشن.
٥- قدرة الوسط الشفاف على كسر الأشعة الضوئية.
٦- الزاوية المحصورة بين الشعاع الضوئي الساقط والعمود المقام من نقطة السقوط علي السطح العاكس.
٧- زاوية سقوط شعاع ضوئي تساوي زاوية انعكاسه.
٨- الزاوية المحصورة بين الشعاع الضوئي المنعكس والعمود المقام من نقطة السقوط علي السطح العاكس.
٩- ظاهرة طبيعية تحدث في الطرق الصحراوية وقت الظهيرة تظهر فيها الأجسام مقلوبة وكأنها على مسطح خيالي من المياه.
١٠- تغير مسار الضوء عند انتقاله من وسط شفاف إلى وسط شفاف أخر مختلف عنه في الكثافة الضوئية.

س٣ علل لما يأتى

١- حدوث ظاهرة السراب.

٢- تبدو أرضية حمام السباحة أعلى من موضعه الحقيقي.

٣- معامل الانكسار المطلق لأي وسط شفاف دائماً أكبر من الواحد الصحيح.

٤- تكون ظلال للأجسام المعتمة.

٥- الشعاع الضوئي الساقط عمودياً على سطح عاكس يرتد على نفسه.

٦- زاوية السقوط لا تساوي زاوية الانكسار دائماً.

٧- ينكسر الشعاع الضوئي عند انتقاله مائلاً بين وسطين شفافين مختلفين في الكثافة الضوئية.

٨- لا ينكسر الشعاع الضوئي الذي يسقط عمودياً على السطح الفاصل بين وسطين مختلفين في الكثافة الضوئية.

س ٤ قارن بين كل من

١- الانعكاس المنتظم – الانعكاس غير المنتظم.

٢- انعكاس الضوء – انكسار الضوء.

س٥ ماذا يحدث عند

١- سقوط الأشعة الضوئية علي شنطة مصنوعة من الجلد.

٢- إضافة مادة إلى وسط شفاف تزيد من كثافته الضوئية.

٣- تغير سرعة الضوء عند انتقاله من وسط إلى وسط شفاف أخر.

٤- انكسار الأشعة الضوئية الصادرة من الجزء المغمور من جسم في الماء.

٥- حدوث انعكاس وانكسار للضوء في الصحراء وقت الظهيرة.

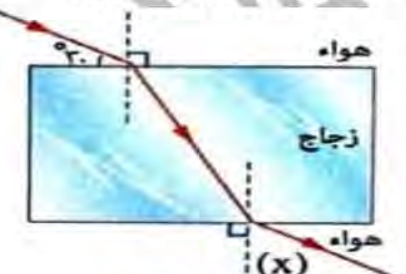
س٦ اذكر مثالاً واحداً لكل من

١- سطح يحدث عليه انعكاس منتظم للضوء.
٢- ظاهرة مرتبطة بانعكاس وانكسار الضوء.
٣- سطح يحدث انعكاس غير منتظم للضوء.

س٧ اختر الإجابة الصحيحة مما بين القوسين

١- إذا كانت الزاوية المحصورة بين الشعاع الضوئى الساقط والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح العاكس ٥٠° فإن زاوية الانعكاس تساوى ....

(٤٠° / ٥٠° / ٩٠° / ١٢٠°)



٢- من الشكل المقابل قيمة الزاوية (X) تساوي ....

(٤٨,٥° / ٦٠° / ٣٤,٥° / ٣٠°)

٣- عند سقوط شعاع ضوئي عمودياً على سطح عاكس فإن زاوية السقوط تساوي ....

(٦٠° / ٤٥° / صفر / ٩٠°)

٤- يرجع انكسار الضوء إلى اختلاف .... الضوء في الاوساط الشفافة المختلفة.

(تردد / سرعة / حجم / شدة)

٥- من الشكل المقابل النسبة بين زاوية السقوط وزاوية الانكسار تساوي ....

(٣/٢ / ٦/٥ / ٢/٣ / ٥/٦)

٦- يحدث علي سطح .... انعكاساً غير منتظم.

(البلاستيك / الجلد / الصوف / الاستانلس)

س٨ ماذا نعنى بقولنا

١- زاوية سقوط شعاع ضوئي على سطح مرآة مستوية °٥٠

٢- معامل الانكسار المطلق للزجاج = ١,٥

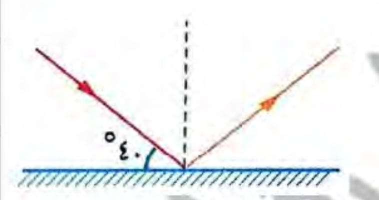
٣- زاوية خروج شعاع ضوئي °٦٠

٤- زاوية سقوط شعاع ضوئي علي سطح عاكس تساوي صفر.

٥- زاوية انكسار شعاع ضوئي °٣٤,٥

س٩ مسائل متنوعة

١- احسب معامل الانكسار المطلق لمادة الماس ، علماً بأن سرعة الضوء فيها تساوى 1.25×10^8 م/ث



٢- من الشكل المقابل احسب قيمة :

(أ) زاوية الانعكاس.

(ب) الزاوية المحصورة بين الشعاع الضوئي الساقط والشعاع الضوئي المنعكس ، إذا أصبحت الزاوية بين الشعاع الضوئي الساقط والمرآة °٢٠

٣- احسب سرعة الضوء في الزجاج إذا علمت أن معامل انكساره ١,٥

٤- فى الشكل المقابل : (أ) ، (ب) مرآتان مستويتان ، والشعاع الضوئي الساقط على المرآة (ب) موازياً للمرآة (أ) :

١- أكمل مسار الشعاع الضوئي حتي ينعكس عن المرآة (ب).

٢- كم تكون زاوية الانعكاس عن المرآة (ب).

٣- كم تكون زاوية السقوط على المرآة (أ).

(ب)

°٣٠

(أ)

الدرس الأول

التكاثر فى النبات



تقوم الكائنات الحية بسبع عمليات حيوية ، هى :

- التغذية. • النمو. • الإحساس. • الحركة.
- التنفس. • الإخراج. • التكاثر.

تهدف جميعها إلى استمرار حياة الكائن الحي باستثناء عملية التكاثر التي تهدف إلى استمرار نوعه وحمايته من الانقراض ولا تتوقف عليها حياة الفرد.



إنتاج أفراد جديدة من نفس النوع بعملية التكاثر

عملية التكاثر : هى عملية حيوية تهدف إلى ضمان بقاء واستمرار أنواع الكائنات الحية بإنتاج أفراد جديدة من نفس النوع لحمايتها من الانقراض.

التكاثر فى النبات

يتم التكاثر في النبات بطريقتين هما :-

أولاً	ثانيا
التكاثر الجنسى (الزهرى)	التكاثر اللاجنسي (الخضرى)
عن طريق أعضاء التذكير المذكرة والمؤنثة بالأزهار	عن طريق أجزاء النبات الخضرية المختلفة عدا الأزهار

أولاً التكاثر الجنسى (الزهرى)

تعتبر الزهرة عضو التكاثر الجنسي في النباتات الزهرية.

الزهرة : هى ساق قصيرة تحورت بعض أوراقها لتكوين أعضاء التكاثر التي تقوم بتكوين البذور داخل الثمار.

منشأ الزهرة

- **تنشأ الزهرة من برعم يعرف بالبرعم الزهرى يخرج عادة من إبط ورقة تعرف بالقنابة.**

القنابة : هى ورقة نباتية خضراء يخرج من إبطها البرعم الزهرى الذى تنشأ منه الزهرة.



تنشأ الزهرة من برعم زهرى

- **يحمل الساق غالباً عدداً من الأزهار يطلق عليها اسم النورة ويسمى جزء الساق الذي يحملها بالمحور.**

النورة : هى مجموعة من الأزهار التي يحملها المحور.



أشكال مختلفة من النورات

تركيب الزهرة

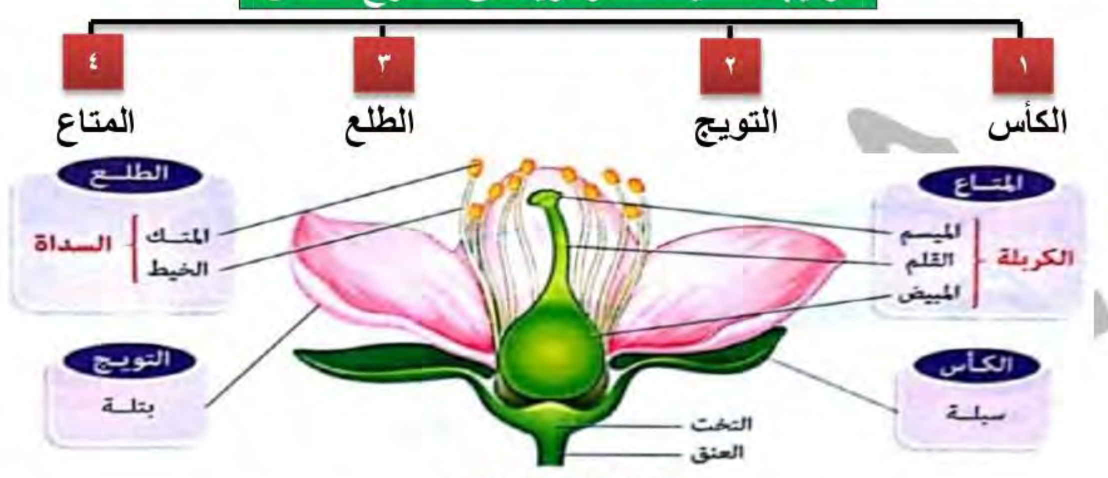
مستر/ محمود هاشم

تتركب الأزهار بالرغم من اختلافها عن بعضها من حيث الشكل الخارجي- من عنق رفيع ينتهي بمنتفخ يسمى التخت يحمل الأوراق الزهرية التي تترتب فى مجموعات يسمى كل منها بالمحيط الزهري.

التخت : هو جزء منتفخ في نهاية عنق الزهرة تترتب عليه المحيطات الزهرية.

ترتيب المحيطات الزهرية من الخارج للداخل

١ الكأس — ٢ التويج — ٣ الطلع — ٤ المتاع



قطاع طولى فى زهرة

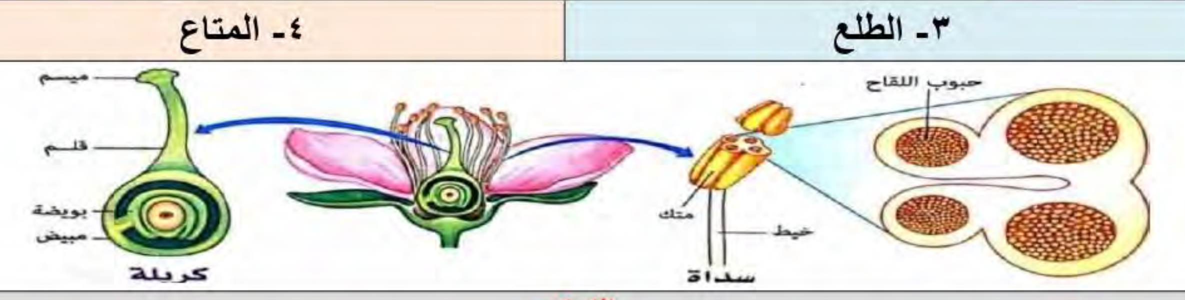
١- الكأس	٢- التويج
سبلات خضراء	بتلات ملونة
الترتيب	
المحيط الأول (الخارجى) من الأوراق الزهرية	المحيط الثانى الذى يلى الكأس
التركيب	
أوراق خضراء اللون تسمي سبلات ، تحيط بالزهرة من الخارج	أوراق زاهية الألوان تسمى بتلات ، وتتميز غالباً برائحة زكية
الوظيفة	
حماية الأجزاء الداخلية للزهرة ، وخاصة قبل تفتحها	• جذب الحشرات (التي تلعب دوراً هاماً في عملية التكاثر) إليه بألوان أوراقه الزاهية ورائحتها الزكية. • حماية أعضاء التكاثر.

" **للاطلاع فقط** "

عندما يتشابه لون وشكل السبلات والبتلات كما في زهرة البصل والرمان يطلق على محيطيهما (الكأس والتويج) معاً اسم الغلاف الزهرى


زهرة نبات البصل


زهرة نبات الرمان

٣- الطلع	٤- المتاع
	
الترتيب	
المحيط الثالث الذي يلى التويج (عضو التذكير)	المحيط الرابع (الداخلي) للزهرة (عضو التأنيث)
التركيب	
* أوراق تُسمى أسدية. * كل سداة تتكون من خيط رفيع ينتهي طرفه بانتفاخ يُعرف بالمتك. * يتكون المتك من فصين بكل منهما حجرتين تحتويان بداخلهما على حبوب اللقاح.	* أوراق تُسمى كرابل. * كل كربلة عبارة عن أنبوبة مجوفة تشبه القارورة. * تتكون الكربلة من انتفاخ يسمي المبيض (يحتوي على البويضات) يتصل بأنبوب يسمى القلم له فوهة تُسمى الميسم
الوظيفة	
إنتاج حبوب اللقاح	إنتاج البويضات
علل ؟	
• **الطلع هو عضو التذكير في الزهرة.** لأنه يقوم بإنتاج حبوب اللقاح.	• **المتاع هو عضو التأنيث في الزهرة.** لأنه يقوم بإنتاج البويضات.

الزهرة النموذجية



شكل تخطيطي لزهرة نموذجية

* تعتبر الزهرة نموذجية إذا احتوت على المحيطات الزهرية الأربعة.

الزهرة النموذجية (الخنثى) :
هى الزهرة التي تترتب أوراقها الزهرية فى أربعة محيطات زهرية.

علل ؟ زهرة الورد البلدي زهرة نموذجية.
لاحتوائها على المحيطات الزهرية الأربعة.

" **ملحوظة** "
تختلف الأزهار عن بعضها من حيث انفصال و التحام السبلات و البتلات كما فى أزهار نبات المنثور و البتونيا

زهرة المنثور	زهرة البتونيا
السبلات	
٤ سبلا ت منفصلة	٥ سبلات ملتحمة
البتلات	
٤ بتلات منفصلة	٥ بتلات ملتحمة
زهرة المنثور	زهرة البتونيا

يختلف جنس الزهرة تبعاً لما تحمله من أعضاء التذكير أو التأنيث أو كلاهما معاً فقد تكون :

زهرة ثنائية الجنس	أو	زهرة وحيدة الجنس
الزهرة ثنائية الجنس (الخنثى) : هى الزهرة التي تحمل اعضاء التذكير وأعضاء التأنيث معاً.		**الزهرة وحيدة الجنس :** الزهرة التي تحمل اعضاء التذكير فقط أو أعضاء التأنيث فقط.

قارن بين...؟ الزهرة الخنثى والزهرة المذكرة والزهرة المؤنثة.

	الزهرة الخنثى	الزهرة المذكرة	الزهرة المؤنثة
جنس الزهرة	ثنائية الجنس	وحيدة الجنس	وحيدة الجنس
أعضاء التكاثر التي تحملها	الطلع والمتاع معاً	الطلع فقط	المتاع فقط
الرمز	⚥	♂	♀
الشكل التخطيطي			
عدد المحيطات الزهرية	٤ محيطات زهرية	٣ محيطات زهرية	٣ محيطات زهرية
أمثلة	* أزهار معظم النباتات مثل: • التيوليب. • البتونيا. • الورد البلدي. • المنثور. • عباد الشمس. • الكتان. • البسلة. • القطن.	* أزهار بعض النباتات مثل: • النخيل. • القرع. • الذرة.	

علل ؟

- **تعتبر زهرة نبات التيوليب زهرة خنثى.**
لاحتوائها على أعضاء التذكير (الطلع) و أعضاء التأنيث (المتاع) معاً.



زهرة خنثى

- **تعتبر زهرة نبات النخيل زهرة وحيدة الجنس.**
لاحتوائها على أعضاء التذكير (الطلع) فقط أو أعضاء التأنيث (المتاع) فقط



زهرة مذكرة

تطبيق حياتى تجفيف الزهور

١- اجمع باقة من الزهور وأزل الأوراق السفلية من عنق كل زهرة.
٢- اربط الزهور من أعناقها على هيئة حزم.
٣- علقها في وضع مقلوب في غرفة مظلمة جيدة التهوية لمدة أسبوع.



تجفيف الزهور

◄ يتم التكاثر الجنسي في النباتات الزهرية عن طريق أعضاء التكاثر المذكرة (الطلع) والمؤنثة (المتاع).

خطوات التكاثر الجنسى فى النبات

١ التلقيح الزهرى

٢ الإخصاب

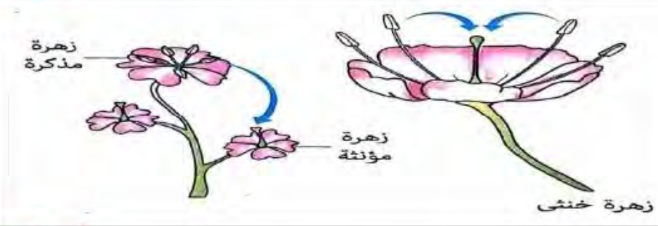
١ - التلقيح الزهرى

◄ عند نضج حبوب اللقاح ينشق المتك طولياً ،
وتتطاير منه حبوب اللقاح ،
لإجراء عملية التلقيح الزهري.

حبوب اللقاح
عند نضج حبوب اللقاح
المتك
الخيط
مقطع عرضى فى
متك مقفل
متك متفتح (ناضج)

التلقيح الزهرى : هو عملية انتقال حبوب اللقاح من متوك الأسدية إلى مياسم الكرابل

أنواع التلقيح الزهرى

التلقيح الذاتى	التلقيح الخلطى
التلقيح الذاتى : هو عملية انتقال حبوب اللقاح من متوك زهرة إلى مياسم نفس الزهرة أو إلى مياسم زهرة أخرى على نفس النبات	التلقيح الذاتى : هو عملية انتقال حبوب اللقاح من متوك زهرة إلى مياسم زهرة أخرى على نبات أخر من نفس النوع
الشكل التوضيحى	
	
أسباب الحدوث	
* أن تكون الأزهار ثنائية الجنس (خنثى) وتتميز بأياً مما يأتى : ● نضج المياسم والمتوك في وقت واحد ، كما في نبات الكتان. ● عدم تفتح الأزهار إلا بعد إتمام عملية الإخصاب كما في نبات الشعير.	* أن تكون الأزهار ثنائية الجنس (خنثى) وتتميز بعدم نضج المتوك والمياسم في وقت واحد ، كما في نبات عباد الشمس. * أن تكون الزهرة وحيدة الجنس ، كما في نبات الذرة.
علل ؟	
* يتم التلقيح في نبات الشعير ذاتياً. لأن أزهاره لا تتفتح إلا بعد إتمام عملية الإخصاب.	* عدم تلقيح أزهار نبات عباد الشمس ذاتياً. لعدم نضج المتوك والمياسم فى وقت واحد.

طرق التلقيح الخلطى



أ التلقيح بالرياح

ب التلقيح بالحشرات

جـ التلقيح الصناعى

أ- التلقيح بالرياح (بالهواء)

بعض خصائص الأزهار التي يتم التلقيح فيها عن طريق الرياح (الهواء)



١- المياسم

ريشية لزجة .. علل ؟

لالتقاط حبوب اللقاح.

٢- المتوك

مدلاة للخارج .. علل ؟

ليسهل تفتحها بحركة الهواء.

٣- حبوب اللقاح

- **خفيفة جافة .. علل ؟**

ليسهل حملها لمسافات بعيدة بالتيارات الهوائية.

- **يتم انتاجها بأعداد هائلة .. علل ؟**

لتعويض ما يفقد منها في الجو.

مرض حمى القش

حمى القش :
هو مرض يصيب بعض الأشخاص الذين لديهم حساسية للغبار المحمل بحبوب اللقاح.

أعراضه :
التهاب أغشية الأنف والعطس والدمع المستمران.



ب- التلقيح بالحشرات

بعض خصائص الأزهار التي يتم التلقيح فيها عن طريق الحشرات

١- البتلات

١- ملونة ذات روائح زكية .. علل ؟

لجذب الحشرات التي تتغذى على رحيقها كالنحل.

٢- حبوب اللقاح

٢- لزجة أو خشنة .. علل ؟

لتلتصق بأجسام الحشرات الزائرة.



تلتصق حبوب اللقاح على جسم النحلة.

تلتصق حبوب اللقاح بالميسم.

جـ - التلقيح الصناعى

يقوم البستاني في عملية تلقيح نخيل البلح ، بنثر حبوب اللقاح على الأزهار المؤنثة ، ويعرف مثل هذا النوع من التلقيح بالتلقيح الصناعى.



التلقيح الصناعى :
هو عملية التلقيح التي تُجرى بواسطة الإنسان.



حبوب اللُقاح



تلقيح نخيل البلح

٢ - الإخصاب

بعد انتقال حبوب اللقاح إلى مياسم الأزهار ، لا بد من إنبات حبوب اللقاح أولاً ، ثم حدوث عملية الإخصاب ، وللتعرف على عملية إنبات حبوب اللقاح ، نجري النشاط التالى :

نشاط ١ إنبات حبوب اللقاح

المواد الأدوات المستخدمة :

- مجموعة من الأزهار تحتوي على حبوب لقاح ناضجة.
- محلول سكري.
- ماء.
- شرائح وأغطية زجاجية.
- ميكروسكوب.

الخطوات :

١- ضع قطرة من الماء على شريحة زجاجية ، ثم ضع عليها بعضاً من حبوب اللقاح وغطها بغطاء زجاجي.
٢- كرر الخطوة السابقة مع استبدال قطرة الماء بقطرة من المحلول السكري.
٣- ضع الشريحتين في مكان مظلم دافئ لمدة ٣٠ دقيقة.
٤- افحص الشريحتين تحت الميكروسكوب.

نواة مولدة
حبة لقاح
نواتان ذكريتان
نواة أنبوبية
أنبوب لقاح
إنبات حبة اللقاح

الملاحظة :

تنبت حبوب اللقاح الموضوعة في قطرة المحلول السكرى مكونة أنابيب لقاح ، ولا تنبت تلك الموضوعة في قطرة الماء.

الاستنتاج :

تنبت حبوب اللقاح عند توافر وسط غذائي مناسب كالمحلول السكري المخفف مكونة أنابيب لقاح.

" للاطلاع فقط "

* **النواة الأنبوبية :** تقوم بتكوين أنبوبة اللُقاح وتتحلل عند وصول أنبوبة اللُقاح إلى النقير.
* **النواة المولدة :** تنقسم مكونة نواتين ذكريتين إحداهما تندمج مع نواتى الكيس الجنينى لتكوين النسيج المُغذى للجنين فى مراحله الأولى.

*** يتضح لنا من النشاط السابق :**

ما يحدث لحبوب اللُقاح عند سقوطها على مياسم الأزهار لإتمام عملية الإخصاب.

خطوات عملية الإخصاب الزهرى

الخطوة الأولى	الخطوة الثانية	الخطوة الثالثة	الخطوة الرابعة
تلتصق حبة اللقاح بالميسم الذي يفرز محلولاً سكرياً	تبدأ حبة اللقاح في الإنبات مكونة أنبوب لقاح ، يحتوي على نواتين ذكريتين	يمتد انبوب اللقاح داخل القلم ، حتي يصل إلى البويضة في المبيض ، من خلال فتحة تسمى النقير	يتحلل طرف أنبوب اللقاح ويحدث الإخصاب باندماج إحدى النواتين الذكريتين بنواة البيضة ، مكوناً بويضة مخصبة تُعرف باسم الزيجوت (اللاقحة)
حبة اللقاح، الميسم	أنبوب لقاح، نواتان ذكريتان	القلم، المبيض، البويضة، بيضة، النقير	زيجوت

الخطوة الخامسة

ينقسم الزيجوت عدة انقسامات متتالية مكوناً الجنين الذي ينمو مكوناً نبات جديد



فى ضوء ما سبق

يُمكن تعريف عملية الإخصاب الزهرى و الزيجوت كالتالى :

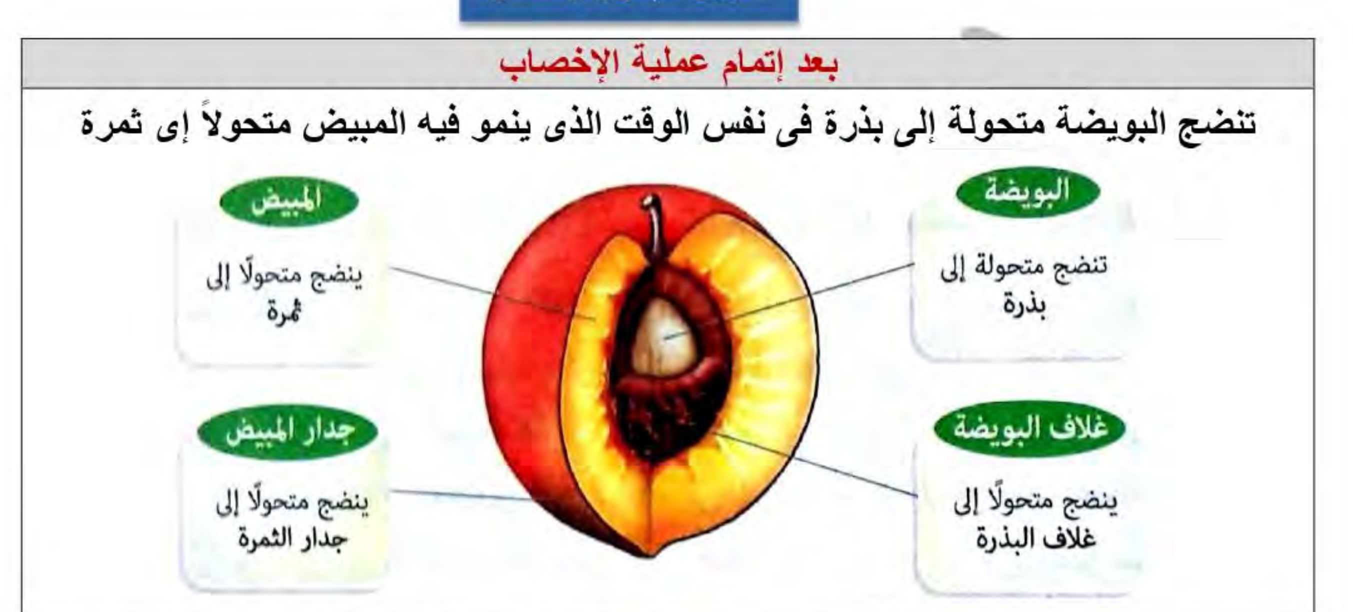
الإخصاب الزهرى :
هو عملية اندماج نواة الخلية المذكرة (حبة اللقاح) مع نواة الخلية المؤنثة (البيضة) لتكوين الزيجوت.

الزيجوت :
هو الخلية الناتجة عن اندماج نواة الخلية المذكرة مع نواة الخلية المؤنثة.

تكوين البذور والثمار

بعد إتمام عملية الإخصاب

تنضج البويضة متحولة إلى بذرة فى نفس الوقت الذى ينمو فيه المبيض متحولاً إى ثمرة



" ملحوظة "

تختلف الثمار تبعاً لطبيعة المبيض ... علل ؟
لأن المبيض الذى يحتوى على :

بويضة واحدة يعطى ثمرة بداخلها بذرة واحدة	عدة بويضات يعطي ثمرة بداخلها العديد من البذور
أمثلة	
• ثمرة الزيتون. • ثمرة الخوخ.	• ثمرة الفول. • ثمرة البازلاء.
 ثمرة زيتون — ثمرة خوخ	  ثمرة فول — ثمرة بازلاء

علل ؟ تحتوى ثمرة الزيتون على بذرة واحدة ، بينما تحتوي ثمرة الفول على عدة بذور.
لأن المبيض في زهرة نبات الزيتون يحتوى على بويضة واحدة ،
بينما يحتوى المبيض فى زهرة نبات الفول على عدة بويضات.

ثانياً التكاثر اللاجنسى (الخضرى)

هناك نباتات يمكنها التكاثر بدون أزهار وذلك عن طريق أجزاء من **الجذر** أو **الساق** أو **الأوراق** أو **البراعم** ، ويسمى مثل هذا النوع من التكاثر باسم التكاثر الخضري وتكون الأفراد الناتجة عنه مطابقة تماماً للنبات الأصلى.

التكاثر الخضرى :
هو عملية انتاج أفراد جديدة من أجزاء النبات المختلفة ، دون أن يكون للزهرة دوراً فى هذه العملية.

أنواع التكاثر الخضرى

١ تكاثر خضرى طبيعي

٢ تكاثر خضرى صناعى

١- التكاثر الخضرى الطبيعي

* التكاثر الخضرى الطبيعي له عدة طرق كما يتضح من المخطط التالى :

التكاثر الخضرى الطبيعى بواسطة :

الريزومات - الفسائل - الكورمات - الأبصال - الدرنات

وسوف نكتفى بدراسة التكاثر بالدرنات.

التكاثر بالدرنات

الدرنة : هى جزء منتفخ من جذر عرضي أو ساق أرضية ، يحتوي على براعم نامية يستخدم فى عملية التكاثر الخضرى.



من أمثلة النباتات التى تتكاثر بالدرنات

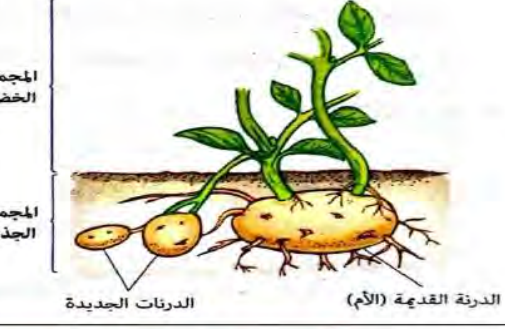
- البطاطس (وهى عبارة عن ساق أرضية).
- البطاطا (وهى عبارة عن جذر عرضى).

◄ والنشاط التالى يوضح عملية التكاثر بالدرنات.

نشاط ٢ التكاثر بالدرنات

الخطوات :

١- قطَع درنة بطاطس إلى عدة أجزاء ، على أن يحتوي كل منها على برعم أو اكثر.
٢- ازرع أجزاء الدرنة في التربة ، وقم بريَها لمدة أسبوع.



الملاحظة و الاستنتاج :

- تنمو بعض البراعم مكونة المجموع الجذري الذي ينمو لأسفل ، والمجموع الخضري الذي ينمو لأعلى.
- تتحول الدرنة الأم بعد فترة إلى نبات يحمل العديد من الدرنات الجديدة.

* التكاثر الخضري الصناعي له عدة طرق ، كما يتضح من المخطط التالى :

التكاثر الخضرى الصناعى بواسطة :

- التعقيل
- التطعيم
- زراعة الأنسجة النباتية
- الترقيد

وسوف نكتفي منها بدراسة التكاثر بالتعقيل و بالتطعيم و بزراعة الأنسجة النباتية.

أولاً التكاثر بالتعقيل

◄ يلجا الإنسان في كثير من الأحوال إلى إكثار النباتات صناعياً بعدة طرق منها ما يُعرف بالتكاثر بالتعقيل.

التكاثر بالتعقيل : هو تكاثر خضري صناعي يتم فيه زراعة جزء من نبات يحتوى على براعم نامية يُعرف بالعقلة.

العقلة : هى جزء من ساق او جذر أو ورقة يحتوي على براعم نامية يُقطع من نبات بغرض استخدامه فى عملية التكاثر الخضرى.

◄ تكون العقل - غالباً - غُصناً (ساق) يحمل عدة براعم ويتم الحصول عليها من المشاتل.

من أمثلة النباتات التى تتكاثر بالتعقيل

- العنب .
- الورد البلدى.
- قصب السكر.



تحتوى العُقلة على براعم نامية

◄ والنشاط التالى يوضح عملية التكاثر بالتعقيل.

نشاط ٣ التكاثر بالتعقيل

الخطوات : ١- احصل على عُقلة من نبات وازرعها في إصيص مع مراعاة أن تكون حاملة أكثر من برعم.
٢- قم برى العقلة بانتظام لمدة أسبوعين.

الملاحظة و الاستنتاج :
تنمو البراعم المطمورة مكونة المجموع الجذري في التربة بينما تنمو البراعم الظاهرة مكونة المجموع الخضرى في الهواء.



" ملحوظة "
يتم نقل الشتلات التى أمكن الحصول عليها من زراعة العُقل إلى الحدائق والحقول لغرسها فى التربة للحصول على أفراد نباتية جديدة

ثانياً التكاثر بالتطعيم

التكاثر بالتطعيم : هو تكاثر خضري صناعى يتم فيه وضع جزء من نبات يحمل أكثر من برعم يُعرف بالطُعم على نبات أخر متقارب معه فى الصفات يُعرف بالأصل.

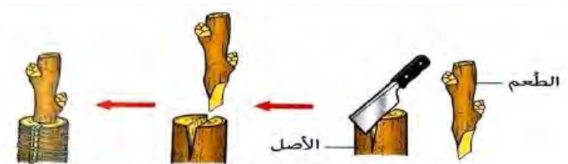


التكاثر بالتطعيم

من أمثلة الأنواع النباتية متقاربة الصفات التى يحدث فيها تكاثر بالتطعيم :

- البرتقال و النارنج.
- التفاح و الكمثرى.
- الخوخ و المشمش.

علل ؟ لا يمكن إجراء التكاثر بالتطعيم بين التفاح والمانجو.
لأن التكاثر بالتطعيم يتم بين الأنواع النباتية المتقاربة في الصفات فقط.

التطعيم باللصق	التطعيم بالقلم
يتم بإجراء الخطوات التالية	
١- يقطع كل من الطُعم والأصل بزاويتين متكاملتين. ٢- يلصق الطعم على الأصل.	١- يجهز الطعم على شكل قلم. ٢- يشق الأصل ويغرس فيه الطُعم.
٣- يربط الطُعم بالأصل معاً بإحكام .... علل ؟ ليلتصقا معاً فيتغذى الطُعم على عصارة الأصل	
 تتبع هذه الطريقة فى إكثار نبات المانجو	 تتبع هذه الطريقة فى إكثار الأشجار كبيرة الحجم

" ملاحظات "

* تكون الثمار الناتجة من **التطعيم باللصق و والتطعيم بالقلم مننفس نوع الطُعم.**
* يُصاب البرتقال بمرض تصمغ الساق الذى لا يُصاب به النارنج لذا يُطعم البرتقال على أصول النارنج فى الأماكن التلى ينتشر فيها المرض ولا يحدث العكس.

ماذا يحدث عند ...؟ ربط جزء من نبات البرتقال على فرع من نبات النارنج.

يتغذى نبات البرتقال (الطُعم)على عصارة نبات النارنج (الأصل) وينمو مكوناً ثمار البرتقال.

ثالثاً التكاثر بزراعة الأنسجة النباتية

زراعة الأنسجة النباتية :
هى تقنية حديثة تستخدم للحصول على أعداد كبيرة من أحد النباتات باستخدام جزء صغير منه.

علل ؟ تعتبر زراعة الأنسجة النباتية من أهم الطرق الحديثة في زيادة المحاصيل.

لأنه بواسطتها يمكن الحصول على أعداد كبيرة من أحد النباتات " تشبهه تماما " باستخدام جزء صغير منه.

خطوات زراعة نسيج من ساق بطاطس

الخطوة الأولى	الخطوة الثانية	الخطوة الثالثة	الخطوة الرابعة
يتم فصل نسيج من القمة النامية لساق البطاطس	يوضع النسيج في وسط مناسب يحتوي على غذاء وهرمونات	ينمو نبات جديد ، حتى يصل إلى حجم معين	يُنقل إلى التربة ويُترك لينمو طبيعياً

ماذا يحدث عند ...؟ فصل نسيج من قمة ساق بطاطس ووضعه في وسط غذائي وهرمونات.

ينمو النسيج مكوناً نبات جديد من نفس النوع.



س١ أكمل ما يأتى

١- المحيط الذي يلي التويج هو .... وأوراقه تسمى ....
٢- الزهرة الخنثى تحتوي على .... و ....
٣- بعد اتمام عملية الاخصاب تتحول البويضة إلى ....والمبيض إلى ....
٤- بعد عملية التلقيح تنبت حبة اللقاح على .... مكونة ....
٥- التكاثر بالدرنات من طرق التكاثر .... بينما التكاثر بالتطعيم من طرق التكاثر........
٦- .... من امثلة الأزهار وحيدة الجنس بينما .... من الأزهار الخنثى.
٧- الزهرة المؤنث تحتوي على .... محيطات زهرية ويرمز لها بالرمز ....
٨- عضو التذكير في الزهرة .... بينما عضو التأنيث هو ....
٩- ينقسم .... عدة انقسامات متتالية مكوناً الجنين داخل البذرة.
١٠- زهرة نبات القرع .... الجنس بينما زهرة نبات التيوليب .... الجنس.

س٢ اكتب المصطلح العلمى

١- ساق قصيرة تحورت بعض أوراقها لأداء وظيفة التكاثر في النبات.
٢- مجموعة من الأزهار التي يحملها المحور.
٣- جزء من الكربلة يقع بين الميسم والمبيض.
٤- انتقال حبوب اللقاح من متوك الأزهار إلى مياسمها.
٥- طريقة مستحدثة للحصول على أعداد كبيرة من أحد النباتات باستخدام جزء صغير منه.
٦- عملية التلقيح التي تجرى بواسطة الإنسان.
٧- المحيط الزهري الذي يتكون أوراقه من أسدية.
٨- الخلية الناتجة من اندماج نواة حبة اللقاح مع نواة البويضة.
٩- أزهار تحتوي على الطلع والمتاع معاً.
١٠- محيط زهري أوراقه ملونة ورائحته زكية.

س٣ اذكر وظيفة (أهمية) واحدة لكل من

١- الكأس.
٢- المتك.
٣- زراعة الأنسجة.
٤- المياسم الريشية اللزجة.

س ٤ علل لما يأتى

١- زهرة المنثور زهرة نموذجية.

٢- تنتج النباتات هوائية التلقيح حبوب اللقاح بأعداد كبيرة.

٣- أزهار النخيل وحيدة الجنس.

٤- تنبت حبوب اللقاح في المحلول السكري ولا تنبت في الماء.

٥- يمكن لبعض النباتات أن تتكاثر جنسياً ولا جنسياً.

٦- بتلات الأزهار ملونة وبقاعدتها جيوب الرحيق.

٧- يتوقف عدد البذور في الثمار على طبيعة مبيض الزهرة.

س٥ استخرج الكلمة الشاذة ثم اربط بين باقى الكلمات

١- الزيتون ـ الخوخ ـ البازلاء ـ المانجو.
٢- النخيل ـ القرع ـ التيوليب ـ الذرة.
٣- الميسم ـ السداة ـ القلم ـ المبيض.
٤- السبلات ـ البتلات ـ الدرنات ـ الكرابل ـ الأسدية.
٥- التعقيل ـ زراعة الأنسجة ـ التلقيح ـ التطعيم.

س٦ اذكر فرقاً واحداً

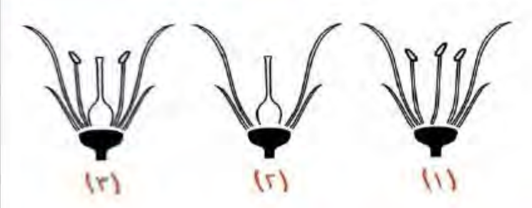
١- الطلع ــ المتاع.

٢- التلقيح الذاتي ــ التلقيح الخلطي.

٣- زهرة ذات تلقيح هوائي ــ زهرة ذات تلقيح حشري.

س٧ من الشكل التالى وضح جنس ورمز كل زهرة

مستر/ محمود هاشم



١-
٢-
٣-

س٨ اختر الإجابة الصحيحة مما بين القوسين

١- كل مما نباتات ذات أزهار وحيدة الجنس ، عدا ....
(النخيل / الذرة / البسلة / القرع)

٢- يرمز للزهرة .... بالرمز ♂
(الخنثى / المؤنثة / المذكرة)

٣- يحدث التكاثر بالتعقيل في .... (الورد البلدي / العنب / قصب السكر / جميع ما سبق)

٤- يتحول غلاف البويضة بعد حدوث عملية الإخصاب إلى ....
(غلاف الثمرة / غلاف البذرة / الجنين / البذرة)

٥- توجد الأوراق على جزء منتفخ أعلى عنق الزهرة يسمى ....
(سبلة / بتلة / تخت)

٦- من الأزهار ثنائية الجنس .... (الذرة / النخيل / المنثور / القرع)

س٩ ما النتائج المترتبة على

١- نضج المتوك والمياسم في وقت واحد.

٢- اندماج نواة حبة لقاح مع نواة بويضة.

٣- ربط جزء من نبات البرتقال على فرع من نبات النارنج.

٤- عدم نضج المتوك والمياسم في وقت واحد في نبات عباد الشمس.

٥- زراعة قطعة من درنة بطاطس تحتوي على براعم في التربة.

٦- سقوط حبة لقاح على ميسم زهرة.

الدرس الثانى

التكاثر فى الإنسان



◄ تهدف عملية التكاثر إلى ضمان بقاء واستمرار أنواع الكائنات الحية .. علل ؟ لحمايتها من الانقراض.

◄ لا يتكاثر الإنسان بطريقة لا جنسية ولكنه يتكاثر جنسياً فقط .. علل ؟ لأن الأفراد الناتجة عن التكاثر تكون نسخ طبق الأصل من الفرد الأبوي ، أما في الإنسان فلا بد أن يكون كل فرداً متميزاً عن غيره.

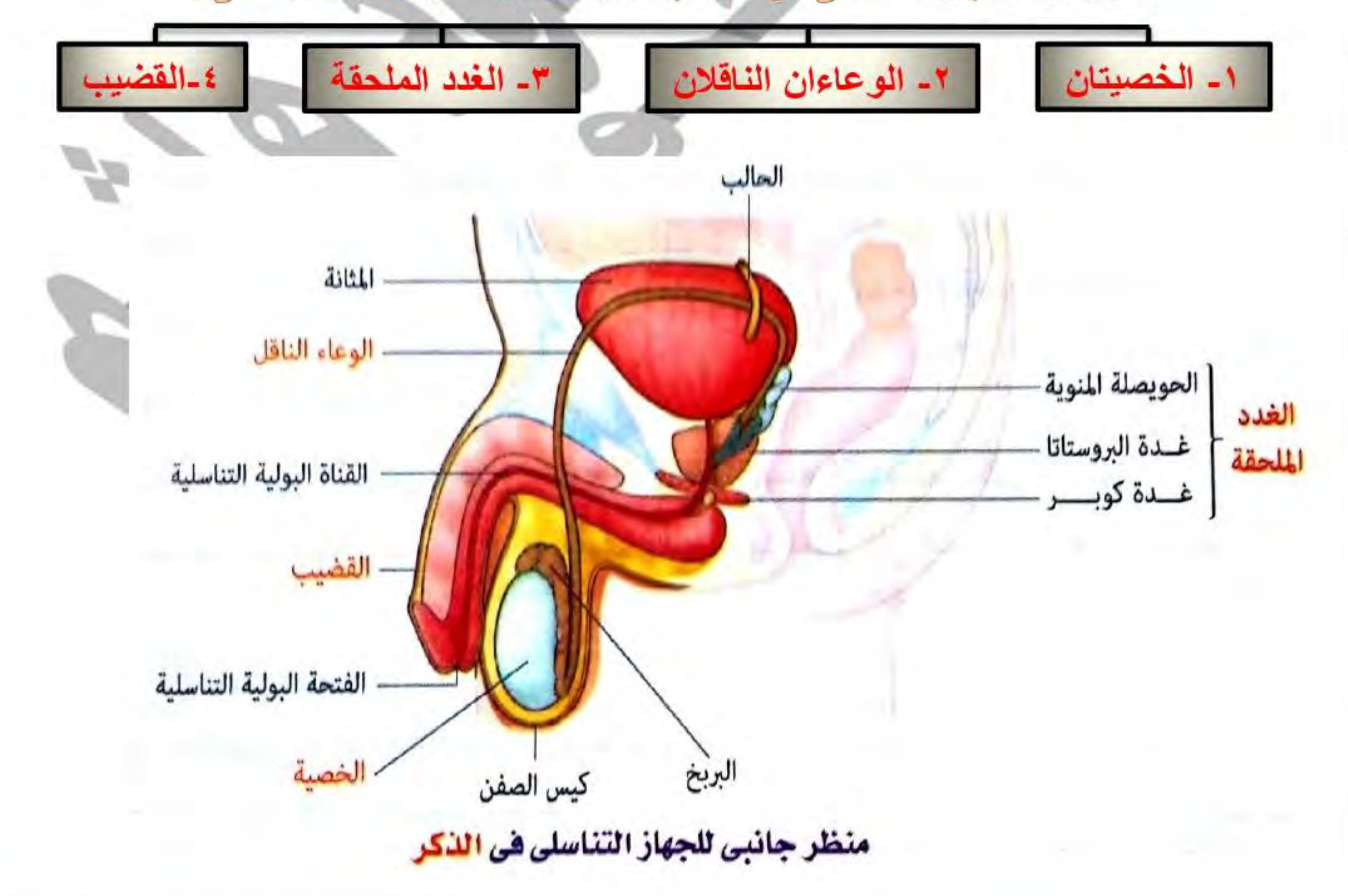
◄ ويتم التكاثر الجنسي (التزاوجى) بين فردين أحدهما مذكر والأخر مؤنث بواسطة اجهزة متخصصة تعرف بالأجهزة التناسلية.

◄ ويختلف الجهاز التناسلي في الذكر عنه في الأنثى ، فكل منهما مهيأ لما خلق له.

أولاً الجهاز التناسلى في ذكر الإنسان

يتركب الجهاز التناسلى فى ذكر الإنسان من أربعة أجزاء رئيسية هى :

١- الخصيتان | ٢- الوعاءان الناقلان | ٣- الغدد الملحقة | ٤-القضيب



منظر جانبى للجهاز التناسلى فى الذكر

١ الخصيتان

الوصف : غدتان بيضاويتان الشكل.

الموقع : داخل كيس جلدي يُعرف بالصفن يتدلى بين الفخذين خارج تجويف الجسم.



موقع الخصيتين فى ذكر الإنسان

الوظيفة :
- إنتاج الحيوانات المنوية (الأمشاج المذكرة).
- إفراز هرمون التستوستيرون (هرمون الذكورة). المسئول عن المظاهر الجنسية الثانوية في الذكر أو ما يُعرف بمظاهر البلوغ.


نمو شعر الوجه
أحد مظاهر البلوغ فى ذكر الإنسان

بعض مظاهر البلوغ فى ذكر الإنسان

- خشونة الصوت.
- نمو شعر الوجه والشارب ومناطق أخرى من الجسم.
- نمو الأعضاء الجنسية وكبر حجمها.
- نمو العظام وتضخم العضلات.

علل ؟ وجود الخصيتين داخل كيس الصفن خارج تجويف الجسم.

لحفظ درجة حرارتهما اقل من حرارة تجويف الجسم بحوالي درجتين وهى الدرجة المناسبة لنضج الحيوانات المنوية.

ما النتائج المترتبة على ؟ عدم خروج خصيتى الجنين خارج تجويف الجسم أثناء نموه في الرحم.

لن تستطيع الخصيتان إنتاج الحيوانات المنوية فيصبح الشخص عقيماً فيما بعد.

" للاطلاع فقط "

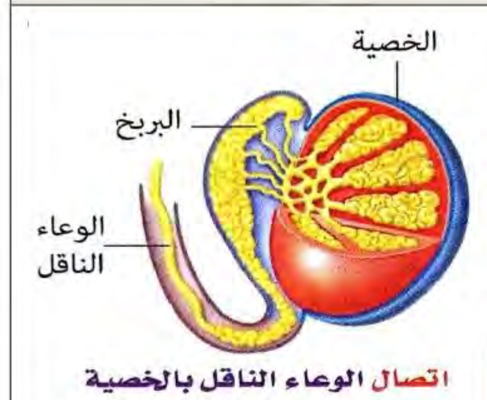
تقع خصيتا الفيل داخل تجويف جسمه لذا تحاط بوسائل تبريد تجعل حرارتهما مناسبة لتكوين الحيوانات المنوية

٢ الوعاءان الناقلان

الوصف : يتصل بكل خصية أنابيب كثيرة الالتواء تُعرف بالبربخ الذى يمتد فى صورة أنبوب يُرف بالوعاء الناقل.

وظيفة البربخ :
- استكمال نضج الحيوانات المنوية.
- تخزين الحيوانات المنوية.

وظيفة الوعاءان الناقلان : نقل الحيوانات المنوية من الخصيتين إلى القناة البولية التناسلية.



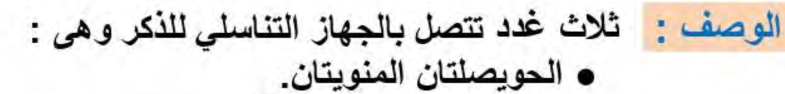
اتصال الوعاء الناقل بالخصية

البربخ : هو أنابيب كثيرة الالتواء تتصل بالخصيتين ويتم فيها استكمال نضج وتخزين الحيوانات المنوية.

ما النتائج المترتبة على ؟ حدوث قطع في الوعائين الناقلين.

يتوقف انتقال الحيوانات المنوية من الخصيتين إلى القناة البولية التناسلية فيصبح الشخص عقيماً.

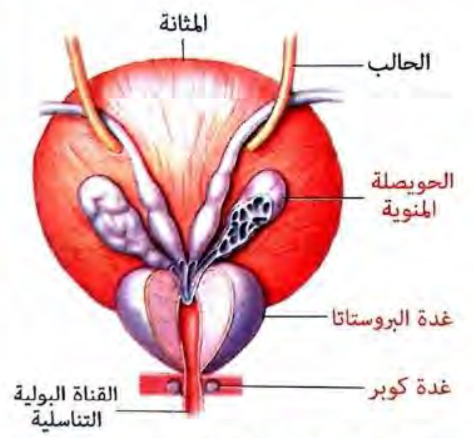
٣ الغدد الملحقة



الوصف : ثلاث غدد تتصل بالجهاز التناسلي للذكر وهى :
- الحويصلتان المنويتان.
- غدة البروستاتا.
- غدتا كوبر.

الوظيفة : صب إفرازات على الحيوانات المنوية لتكوين السائل المنوى.

السائل المنوى : هو سائل قاعدي يتكون من إفرازات الغدد الملحقة بالجهاز التناسلي الذكري وتسبح فيه الحيوانات المنوية.



الغدد الملحقة بالجهاز التناسلى الذكرى

أهمية السائل المنوى :

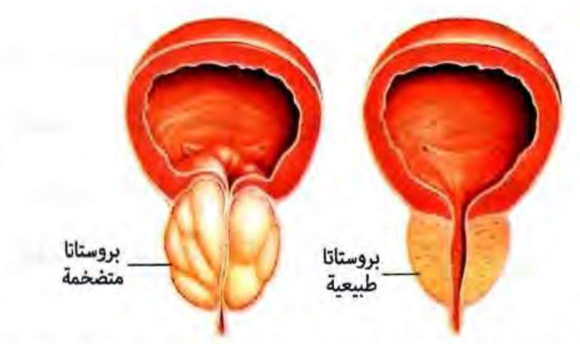
١- تغذية الحيوانات المنوية.
٢- معادلة حموضة مجرى البول ، حتى لا تموت الحيوانات المنوية اثناء مرورها فيه.

ما النتائج المترتبة على ؟ عجز الغدد الجنسية عن إفراز السائل المنوى لدى شخص ما.
موت الحيوانات المنوية فيصبح الشخص عقيماً.

" للاطلاع فقط "

" البروستاتا "

عبارة عن غدة عضلية تحيط بالقناة البولية عند اتصالها بالمثانة ، وقد تتضخم عند بعض الرجال فوق سن الأربعين ، فتضغط على مجرى البول مسببة احتباس البول مما قد يستلزم استئصالها جراحياً.



تضخم البروستاتا يضغط على مجرى البول فيسبب احتباس البول

٤ القضيب

الوصف : عضو يتكون من نسيج اسفنجى تمر بداخله القناة البولية التناسلية وينتهي بفتحة بولية تناسلية.

الوظيفة : خروج السائل المنوي والبول كلاً على حدى في زمنين مختلفين من خلال القناة البولية التناسلية.

مما سبق نستنتج أن :

الأسباب التى تؤدى إلى حدوث العقم عند ذكر الإنسان ، هى :

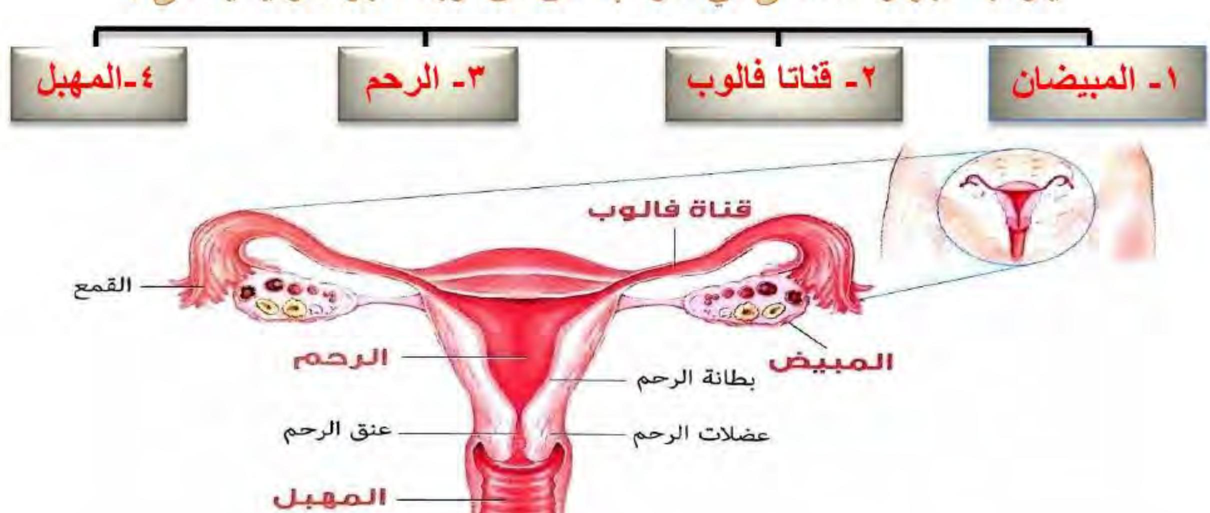
١- عدم خروج الخصيتين خارج تجويف الجسم اثناء نمو الجنين فى الرحم.
٢- حدوث قطع فى الوعائين الناقلين.
٣- عجز الغدد الجنسية عن إفراز السائل المنوى.

ثانياً الجهاز التناسلى فى أنثى الإنسان

يختلف تركيب الجهاز التناسلي في الأنثى عنه في الذكر في عدة أوجه ، أهمها أنه مهيأ لاستضافة الجنين خلال فترة الحمل.

يتركب الجهاز التناسلى في ذكر الإنسان من أربعة أجزاء رئيسية هى :

١- المبيضان | ٢- قناتا فالوب | ٣- الرحم | ٤-المهبل



الجهاز التناسلى فى الأنثى

١ المبيضان

" للاطلاع فقط "

الوصف : غدتان كل منهما في حجم وشكل اللوزة المقشورة.

الموقع : داخل الجسم أسفل التجويف البطني من الجهة الظهرية.

الوظيفة :
- إنتاج البويضات (الأمشاج المؤنثة) فيما يُعرف بالتبويض.
- إفراز هرموني الأنوثة ، وهما :
  - هرمون البروچسترون الضروري لاستمرار الحمل.
  - هرمون الإستروچين المسئول عن المظاهر الجنسية الثانوية في الأنثى (مظاهر البلوغ).



إنتاج البويضات وعملية التبويض

بعض مظاهر البلوغ فى أنثى الإنسان

- نمو شعر الإبط والعانة.
- نعومة الصوت.
- الدورة الشهرية (الطمث).
- نمو الثديين.
- تراكم الدهون في بعض مناطق الجسم.

عملية التبويض : هى عملية انتاج بويضة ناضجة كل ٢٨ يوم من أحد المبيضين بالتناوب مع المبيض الأخر.

الدورة الشهرية (الطمث)

- احدى مظاهر البلوغ في أنثي الإنسان.
- تتكرر كل ٢٨ يوم طالما لم يحدث حمل.
- تبدأ من سن البلوغ (١١: ١٤ سنة) وتتوقف عند سن اليأس (٤٥ : ٥٥ سنة).

سن اليأس عند الإناث : هو السن الذي يتوقف عنده تماماً المبيضان عن إفراز البويضات.

مثال عددى احسب عدد البويضات الناضجة التي يمكن أن تفرزها أنثى بالغة خلال ٣٠ سنة " بفرض عدم حدوث حمل ".

الحل ∵ الأنثى البالغة تفرز بويضة ناضجة كل ٢٨ يوم

∴ عدد البويضات التي تفرزها خلال سنة = $\frac{٣٦٥}{٢٨}$ = ١٣ بويضة تقريباً.

∴ عدد البويضات التي تفرزها خلال ٣٠ سنة = ٣٠ × ١٣ = ٣٩٠ بويضة.

٢ قناتا فالوب

الوصف : • قناتان عضليتان مبطنتان بأهداب من الداخل.
• تبدأ كل منهما بفتحة قمعية ذات زوائد إصبعية.

الموقع : تبدئان بالقرب من المبيضين وتنتهيان في الركنين العلويين للرحم.

الوظيفة : • التقاط البويضات الناضجة من المبيضين بواسطة الزوائد الإصبعية.
• دفع البويضة باتجاه الرحم عن طريق :
- انقباض وانبساط عضلات جدار القناة.
- حركة الأهداب المبطنة لها.



حركة البويضة فى قناة فالوب

علل ؟ تبدأ قناة فالوب بفتحة قمعية الشكل ذات زوائد إصبعية ومبطنة بأهداب من الداخل.
لالتقاط البويضات الناضجة من المبيض بواسطة الزوائد الإصبعية ودفعها باتجاه الرحم عن طريق حركة الأهداب.

٣ الرحم

الوصف : • عضو أجوف كمثري الشكل.
• ذو جدار عضلي يتمدد عند نمو الجنين.
• مبطن بغشاء مخاطي غني بالشعيرات الدموية والتي تُكوَن المشيمة عند حدوث الحمل.



يقع الرحم بين المثانة و المستقيم

الموقع : داخل تجويف عظام الحوض بين المستقيم والمثانة.

الوظيفة : • استضافة الجنين وحمايته حتى الميلاد.
• تغذية الجنين أثناء فترة الحمل بواسطة المشيمة عن طريق الحبل السُرى.



يتصل الجنين بالمشيمة عن طريق الحبل السرى

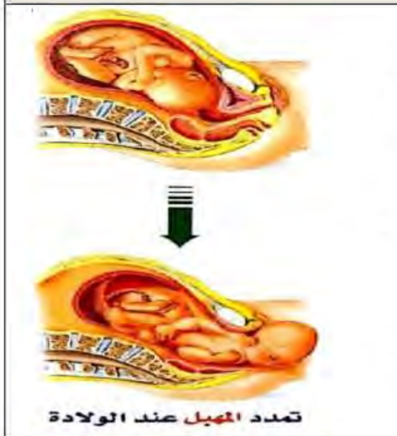
علل ؟ يُبطن الرحم غشاء مخاطى غني بالشعيرات الدموية.
لتكوين المشيمة التي تقوم بتغذية الجنين أثناء فترة الحمل عن طريق الحبل السُرى.

٤ المهبل

الوصف : أنبوب عضلى له القدرة على التمدد عند الولادة.

الموقع : يمتد من عنق الرحم وينتهى بالفتحة التناسلية.

الوظيفة : يعمل تمدده عند الولادة على خروج المولود.


تمدد المهبل عند الولادة

تركيب البويضة والحيوان المنوى فى الإنسان

* تحتوى كل خلية جسدية في الإنسان على نواة بداخلها المادة الوراثية كاملة (٤٦ كروموسوم) والتى تحمل الجينات المسئولة عن الصفات الوراثية ، بينما تحتوي نواة كل خلية من الخلايا الجنسية (البويضات والحيوانات المنوية) على نصف العدد الثابت من الكروموسومات (٢٣ كروموسوم).

* ونوضح فيما يلى أوجه المقارنة بين البويضة والحيوان المنوى :

البويضة	الحيوان المنوى
• مشيج مؤنث	• مشيج مذكر
الخصائص	
• خلية ساكنة. • كروية الشكل. • كبيرة الحجم نسبياً (حجم حبة السمسم) علل ؟ بسبب ما تدخره من مواد غذائية.	• خلية متحركة. • صغيرة جداً مقارنةً بالبويضة.
الشكل التوضيحى	
	
التركيب	
• نواة : تحتوى على نصف المادة الوراثية (٢٣ كروموسوم). • سيتوبلازم : يحتوى على غذاء مخزون يحيط به غشاء بلازمى. • غلاف خلوى : متماسك يغلف الخلية من الخارج.	• رأس : يحتوى على نصف المادة الوراثية (٢٣ كروموسوم). • قطعة وسطى : تحتوي على الميتوكوندريا ... علل ؟ لتوليد الطاقة اللازمة لحركة الحيوان المنوى. • ذيل : طويل ورفيع ، مسئول عن حركة الحيوان المنوى للوصول إلى البويضة.

التواصل

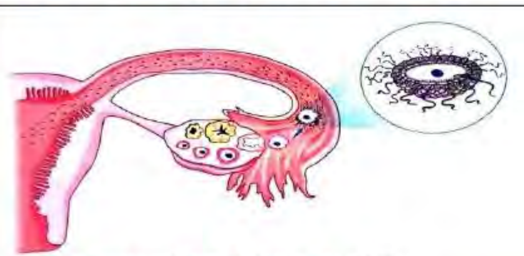
* الجدول التالى يوضح الأمشاج التى يُنتجها كل من ذكر وأنثى الإنسان ، وما يُقابلها فى أزهار النباتات.

	الأمشاج المذكرة	الأمشاج المؤنثة
الإنسان	الحيوانات المنوية	البويضات
النبات	حبوب اللقاح	البويضات

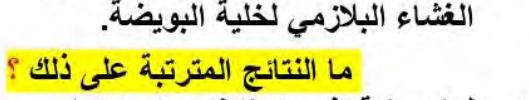
* يوضح الجدول التالى مراحل عملية الإخصاب (حدوث الحمل) في الإنسان ، من عملية التزاوج إلى تكوين الجنين :

١ تنتج الأنثى - في الغالب - بويضة واحدة ناضجة في اليوم الرابع عشرمن بدء الطمث ، وأثناء عملية التزاوج يفرز الذكر أعداداً هائلة من الحيوانات المنوية تنتقل من المهبل إلى الرحم ، ومنه إلى قناة فالوب.

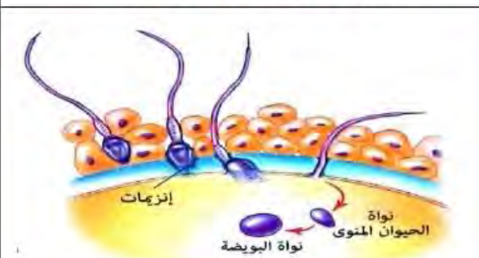
٢ تهاجم الحيوانات المنوية البويضة في بداية قناة فالوب.


انتقال الحيوانات المنوية إلى البويضة

٣ • تفرز رؤوس الحيوانات المنوية إنزيمات (مواد كيميائية) ...علل؟ لتفكيك الغلاف الخلوى المتماسك للبويضة.
• فيتمكن حيوان منوي واحد من اختراق الغشاء البلازمي لخلية البويضة.


ما النتائج المترتبة على ذلك ؟

٤ تحيط البويضة نفسها بغلاف يمنع دخول أي حيوان منوي اخر.



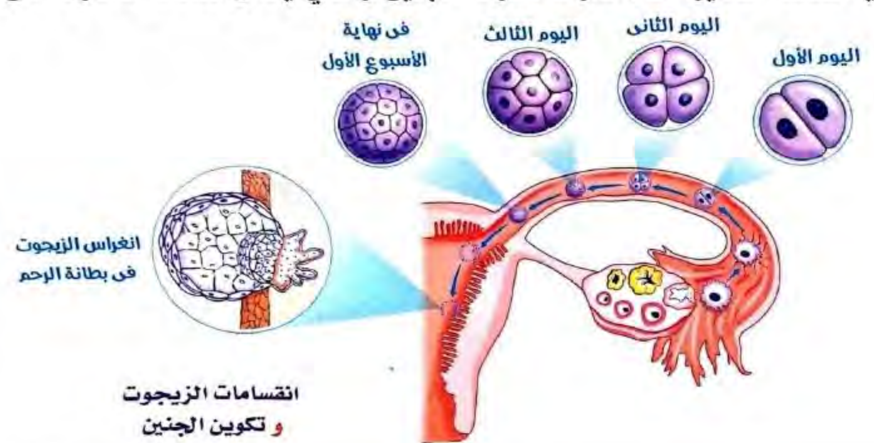
مراحل اختراق حيوان منوى واحد للبويضة

٥ يحدث الإخصاب باندماج نواة الحيوان المنوي التي تحتوي على ٢٣ كروموسوم مع نواة البويضة التي تحتوي أيضاً على ٢٣ كروموسوم ، لتنتج بويضة مخصبة (زيجوت) تحمل العدد الكامل من الكروموسومات (٤٦ كروموسوم).



تكوين الزيجوت

٦ تنتقل البويضة المخصبة (الزيجوت) من قناة فالوب إلى الرحم لتنغرس في بطانته واثناء ذلك يتوالى انقسامها إلى عدة خلايا متصلة تتمايز أثناء نموها مكونة الجنين والذي يحمل صفات مشتركة من الأبوين.



انقسامات الزيجوت و تكوين الجنين

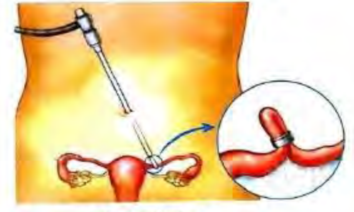
* فى ضوء ما سبق يمكن تعريف عملية الإخصاب وفترة الحمل في الإنسان كالتالى :

الإخصاب فى الإنسان : هو عملية اندماج نواة الحيوان المنوى مع نواة البويضة لتكوين الزيجوت.

فترة الحمل فى أنثى الإنسان : هى الفترة الزمنية بين عملية الإخصاب وعملية الولادة وهي حوالى ٩ أشهر.

" للاطلاع فقط "
• تنتج خصيتي الرجل البالغ الطبيعي حوالي ٢ بليون حيوان منوي في اليوم ، وعمر الحيوانات المنوية في المهبل حوالي ٢ :٦ ساعة ، أما إذا استطاعت أن عنق الرحم فإنها تستطيع ان تعيش لمدة ثلاثة أيام لتغذيتها على إفرازات الرحم.
• إذا لم يتم إخصاب البويضة الناضجة التي تُفرز كل ٢٨ يوم تتهدم بطانة الرحم وتتمزق شعيراتها الدموية ويخرج دم الحيض فيما يُعرف بالدورة الشهرية.

ما النتائج المترتبة على ؟ انسداد قناتى فالوب أو ربطهما جراحياً.


ربط قناة فالوب

عدم وصول الحيوات المنوي إلى البويضة وبالتالى عدم حدوث الإخصاب (الحمل).

لذا يعتبر ربط قناتى فالوب جراحياً إحدى طرق منع الحمل

التساؤل الذاتى

تتشابه عملية الإخصاب في كل من النبات والإنسان ، كما يلى :

- **تتم بين مشيج مذكر ومشيج مؤنث يحمل كل منهما نصف المادة الوراثية للنوع.**
- **المشيج المذكر يكون متحرك والمشيج المؤنث يكون ساكن.**
- **ينتج عنها الزيجوت الذي ينقسم عدة انقسامات متتالية مكوناً فرداً جديداً من نفس النوع.**

أمراض الجهاز التناسلى

* **تنقسم الأمراض المتعلقة بالجهاز التناسلي في الذكر أو الأنثى إلى نوعين ، يوضحهما المخطط التالى :**

أمراض الجهاز التناسلى

- أمراض تنشأ دون الاتصال الجنسي بشخص مريض او حامل لمرض جنسى
  - سرطان الرحم
  - سرطان البروستاتا
  - حمى النفاس
- أمراض تنشأ نتيجة للاتصال الجنسي بشخص مريض او حامل لمرض جنسى
  - السيلان
  - الزهرى
  - الإيدز

فترة حضانة المرض :
هى الفترة الزمنية من بدء العدوى إلى ظهور أعراض المرض.

" ملحوظة "
الشخص حامل المرض : شخص يحمل الميكروب المسبب للمرض دون أن تظهر عليه أعراض المرض

وسوف نكتفى بدراسة كل من مرض حمى النفاس ومرض الزهرى.

١ - مرض حمى النفاس	مرض الزُهرى
الميكروب المسبب للمرض	
بكتيريا كروية الشكل  بكتيريا مرض حمى النفاس كما تبدو تحت المجهر	بكتيريا حلزونية الشكل  بكتيريا مرض الزُهرى كما تبدو تحت المجهر
طرق العدوى " أسباب انتقال المرض "	
• الجروح المصاحبة لعملية الولادة. • انتقال البكتيريا المسببة للمرض من رذاذ شخص مصاب بالتهابات حادة في الحلق أو في اللوزتين إلى مهبل الأم حديثة الولادة.	• الاتصال الجنسي بشخص مصاب بالمرض. • من الأم المصابة بالمرض إلى الجنين أثناء فترة الحمل عن طريق الحبل السري وأثناء الولادة.
فترة حضانة المرض	
١ : ٤ يوم	٢ : ٣ أسبوع غالباً
أعراض المرض	
• ارتفاع كبير في درجة حرارة الجسم. • قشعريرة وشحوب في الوجه. • آلام حادة أسفل البطن. • خروج إفرازات كريهة الرائحة من الرحم.	• قرحة صلبة غير مؤلمة. * على طرف العضو التناسلي للذكر. * في المهبل وأعلى عنق رحم الأنثى. • طفح جلدي بلون نحاسي غامق على يد وظهر المريض.
طرق الوقاية " الاحتياطات الواجب مراعاتها لتجنب الاصابة بالمرض "	
• تعقيم الأدوات الجراحية أثناء عملية الولادة. • ارتداء القائمين على عملية الولادة الأقنعة (الكمامات). • عدم اختلاط الأم فور الولادة بأشخاص مصابين بأمراض الجهاز التنفسي. • ابتعاد الأم بعد الولادة عن التيارات الهوائية **علل ؟** لحمايتها من الإصابة بالتهابات الحلق أو اللوزتين والتي قد تسبب لها الإصابة بمرض حمى النفاس. **" للاطلاع فقط "** قد تنتقل البكتيريا المسببة لحمى النفاس إلى المريضة عن طريق إفرازات حلقها حيث تنتشر البكتيريا الموجودة في الإفرازات في الهواء ، لذا يجب مراعاة علاج السيدة الحامل من أي التهابات في الحلق أو اللوزتين وخاصة خلال الشهرين الأخيرين من الحمل.	• الابتعاد عن العلاقات الجنسية خارج إطار الزواج. • تجنب الإناث المصابة بالمرض لاحتمال حدوث حمل حرصاً على عدم نقل البكتيريا للجنين **ما النتائج المترتبة على ...؟** إهمال علاج المريض بالزهري في مراحله المتقدمة. يؤدى إلى : * الإصابة بأورام في مناطق متفرقة من الجسم مثل الكبد والعظام وأعضاء الجهاز التناسلي. * تلف المخ الذى قد يؤدي إلى الوفاة. يمكن أن يعالج مرض الزهري في جميع مراحل أعراضه السابقة

تطبيق حياتى **الغطاء الطبى لقاعدة الحمام.**

عند استعمال الحمام في الأماكن العامة
يلزم تغطية قاعدة الحمام بغطاء طبي
يستعمل لمرة واحدة
مصنوع من البلاستيك الرقيق
على هيئة حلقة دائرية مفرغة
للوقاية من الأمراض الجلدية والتناسلية المُعدية
وهو متوافر بالصيدليات.



غطاء قاعدة الحمام الطبى

علل ضرورة استخدام غطاء طبي لقاعدة الحمام في الأماكن العامة.

للوقاية من الأمراض الجلدية المُعدية.

اثر التدخين والإدمان على الصحة الإنجابية

أوضحت الدراسات أن للتدخين والإدمان آثار سلبية على الصحة الإنجابية للذكور والإناث.

أثر التدخين والإدمان على :

الذكور

يقلل من إفراز هرمون الذكورة.

الإناث

- يقلل من إفراز هرموني الأنوثة.
- يؤدي إلى موت الأجنة والأطفال حديثي الولادة.
- يؤدي إلى زيادة معدل التشوهات الخلقية للأجنة.

علل يقلل التدخين من قدرة المرأة الإنجابية.

لأنه ١- يقلل من إفراز هرموني الأنوثة.
٢- يؤدي إلى موت الأجنة.





س١ أكمل ما يأتى

١- يقوم المبيض بإطلاق بويضة ناضجة كل ...... يوم بالتبادل مع .... الأخر.

٢- تفرز الخصية هرمون .... بينما يفرز المبيض هرموني .... و ....

٣- من لأمثلة الأمراض التي تنشأ دون اتصال جنسي .... و ....

٤- يقوم الوعاء الناقل بنقل .... من .... إلى القناة البولية التناسلية.

٥- يؤدي التدخين والإدمان إلى تقليل إفراز .... عند الذكور وموت .... عند الإناث.

٦- يتكون الحيوان المنوي من .... وقطعة وسطى و ....

٧- يعتبر هرمون .... في الذكر وهرمون ...... في الأنثى هما المسئولان عن المظاهر الجنسية الثانوية.

٨- غدتا .... وغدة .... من الغدد الملحقة بالجهاز التناسلي للذكر.

٩- مرض حمى النفاس تسببه بكتيريا .... الشكل بينما مرض الزُهري تسببه بكتيريا .... الشكل.

١٠- .... خلية ساكنة في حجم حبة السمسم بينما .... غدة في حجم اللوزة المقشورة.

س٢ اكتب المصطلح العلمي

١- هرمون ضروري لحدوث واستمرار الحمل.

٢- كيس يعمل على حفظ درجة حرارة الخصية أقل من درجة حرارة الجسم.

٣- مرض تناسلي مُعدي تسببه بكتيريا حلزونية.

٤- اتحاد نواة الحيوان المنوي مع نواة البويضة.

٥- عضو كمثري الشكل يتم فيه نمو الجنين وحمايته حتى الميلاد.

٦- أنابيب كثيرة الالتواء تتصل بالخصيتين يتم فيها استكمال نضج وتخزين الحيوانات المنوية.

٧- نوع من التكاثر يتم عن طريق فردين مختلفين ذكر وأنثى.

٨- قناة أنبوبية مهدبة من الداخل تبدأ بفتحة قمعية ذات زوائد إصبعية.

٩- الفترة الزمنية بين عملية الإخصاب وعملية الولادة.

١٠- أنبوب عضلي يمتد من عنق الرحم وينتهي بالفتحة التناسلية.

١١- غدتان بيضاويتان الشكل وظيفتهما إنتاج الأمشاج المذكرة.

١٢- يتركب من رأس وقطعة وسطى وذيل.

س٣ اذكر وظيفة (أهمية) واحدة لكل من

١- الخصية.
٢- الرحم.
٣- هرمون التستوستيرون.
٤- كيس الصفن.
٥- هرمون البروچسترون.

س٤ علل لما يأتى

١- خلية البويضة كبيرة الحجم نسبياً.

٢- وجود الخصية داخل كيس الصفن خارج تجويف الجسم.

٣- يبطن الرحم غشاء مخاطي غني بالشعيرات الدموية.

٤- يجب تعقيم الأدوات الجراحية أثناء عملية الولادة.

٥- للرحم جدار عضلي مرن.

٦- قناة فالوب مبطنة بأهداب من الداخل.

٧- ضرورة ابتعاد الأم حديثة الولادة عن التيارات الهوائية.

س٥ استخرج الكلمة الشاذة ثم اربط بين باقى الكلمات

١- الخصيتان ـ قناة فالوب ـ الوعاءان الناقلان ـ القضيب ـ الغدد الملحقة.
٢- الدورة الشهرية ـ نعومة الصوت ـ نمو الثديين ـ نمو العظام.
٣- السيلان ـ الزهري ـ الإيدز ـ حمى النفاس.
٤- الذيل ـ البربخ ـ القطعة الوسطى ـ الرأس.
٥- الحويصلتان المنويتان ـ غدة البروستاتا ـ غدتا كوبرـ المبيض.
٦- النواة ـ الغلاف الخلوي ـ القطعة الوسطى ـ السيتوبلازم.
٧- القضيب ـ الرحم ـ المبيضان ـ قناة فالوب.

س٦ قارن بين كل من

١- الحيوان المنوي ــ البويضة (من حيث الحجم والحركة).

٢- مرض حمى النفاس ــ مرض الزهري (من حيث مسبب المرض وفترة الحضانة) .

٣- هرمون التستوستيرون ــ هرمون الإستروچين ـ هرمون البروچسترون
(من حيث : منتج الهرمون ـ الوظيفة).

س٧ ما النتائج المترتبة على

١- وجود الخصيتين داخل تجويف البطن.

٢- ربط أو قطع أو انسداد قناتي فالوب.

٣- اختراق أحد الحيوانات المنوية للبويضة.

س٨ اختر الإجابة الصحيحة مما بين القوسين

١- يحدث الإخصاب لحظة تكوَن ....
(الجنين / الزيجوت / البويضة / بطانة الرحم)

٢- تظهر قرحة على طرف العضو التناسلي عند الإصابة بمرض ....
(السيلان / الزهري / الإيدز / حمى النفاس)

٣- يُفرز من أحد المبيضين في أنثى الإنسان بويضة ناضجة كل .... يوم.
(٢٤ / ١٨ / ٢٨ / ١٤)

٤- .... منطقة غنية بالشعيرات الدموية تقوم بتغذية الجنين.
(البويضة / قناة فالوب / المشيمة / الغدد الملحقة)

٥- تتحرك البويضات نحو الرحم داخل ....
(الحالب / الوعاء الناقل / القناة البولية التناسلية / قناة فالوب)

٦- تتشابه خلية الحيوان المنوي مع البويضة في أنها ....
(ساكنة / تحتوي على ٢٣ كروموسوم / متحركة / كبيرة الحجم)

سلسلة

الأوائل

فى



ترم ثانى
2024
شرح

اعداد أ/ محمود هاشم

01061801314